

博士論文 2017 年度（平成 29 年度）

ユーモア理解過程に関する研究

— 不調和の解消とその神経基盤 —

A study of humor comprehension:
the incongruity resolution and its neural basis

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

中村 太戯留

要旨

ユーモア理解過程に関する研究

— 不調和の解消とその神経基盤 —

中村 太戯留

ユーモア理解の主要な理論によれば、表現に何らかの不調和を感知し、それを解消した際、私たちはユーモアを理解することが示唆されている。これは「不調和解消理論」と呼ばれている。実証的な研究は、ユーモア理解の神経基盤を調査し、複数の神経基盤を提案しているが、不調和の解消に特有な神経基盤は依然として不明なままである。理由としては、解消段階がユーモア理解の要であるにもかかわらず、両段階がほぼ同時に生じるため、感知段階との区別が困難であった可能性が考えられた。ユーモアを生じうる比喻や皮肉は、発話の意味や発話者の意味の不調和解消を伴うため、これらの表現を用いた両段階の分離の可能性を探った。そして、比喻における新たな関係性の見だしを制御することにより、両段階が分離可能となった。具体的には、感知段階の直後にユーモア処理を一時停止することにより、解消段階を単独で生じさせるため、ユーモアを生じる「*A* と掛けて、*B* と解く。その心は *X*」という形式を用いた。不調和解消の神経基盤を明らかにするために、機能的核磁気共鳴装置を用いた健常参加者による実験を実施した。結果として、不調和の解消は、ポジティブ情動を誘発し、またポジティブ情動と関連する左扁桃体を賦活した。これらの所見に基づくと、扁桃体は、その情動機制による評価、特に外的情報の関連性感知という機能的な役割を考慮すると、ユーモア理解における重要な役割を果たすと考えられる。

キーワード：面白さ、関連性、扁桃体、意味づけ、不調和解消、fMRI

Abstract

A study of humor comprehension: the incongruity resolution and its neural basis

Tagiru Nakamura

A dominant theory of humor comprehension suggests that people understand humor by first perceiving some incongruity in an expression and then resolving it. This is called “the incongruity-resolution theory.” Experimental studies have investigated the neural basis of humor comprehension, and multiple neural substrates have been proposed; however, the specific substrate for incongruity resolution is still unknown. The reason may be that the resolution phase, despite its importance in humor comprehension, has not been successfully distinguished from the perception phase because both phases occur almost simultaneously. To separate the two phases, a humor-producing utterance of metaphor and sarcasm, in which an incongruity resolution of its utterance meaning and utterer’s meaning is involved, was investigated. Controlling to find a new relationship in a metaphor expression allowed me to separate the two phases. Specifically, I used a humor-producing frame of “Given *A*, I’d say *B*, because *X*” so as to focus on the resolution phase independently by suspending humor processing just after the perception phase. To reveal the specific substrate for incongruity resolution, I conducted a functional magnetic resonance study using healthy participants. Based on these results, incongruity resolution evoked positive emotion and activated the left amygdala, which is known to be related to positive emotion. On the basis of these findings, I argue that the amygdala plays an important role in humor comprehension, considering its functional role in emotional evaluation, particularly the relevance detection for incoming stimuli.

Keywords: Humor; Relevance; Amygdala; Sense-making; Incongruity resolution; fMRI

目次

要旨	i
Abstract	ii
目次	iii
図目次	vi
序章 問題の所在と論文の構成	1
研究の背景	1
研究の視点：不調和とその解消	1
用語の整理と不調和の種類	2
ユーモア研究の領域	4
言語学の視点	4
神経心理学の視点	5
イメージング研究の視点	7
本論文における研究の目的	8
論文の構成	9
第1章 ユーモア理解の理論的基盤	11
1-1 ユーモアの主要な理論	11
1-1-1 優越理論	12
1-1-2 エネルギー理論	16
1-1-3 不調和解消理論	18
1-2 不調和解消理論の《意味づけ論》的展開	21
1-2-1 不調和の理論とその解消	23
1-2-2 文脈構成における共有感覚の役割	25
1-2-3 発話の意味ないし発話者の意味における不調和感知	27
対象把握	28
内容把握	29
意図把握（行為意図の把握）	30
態度把握（発話態度の把握）	31
表情把握	32
1-2-4 辻褄合わせによる不調和解消	33
1-3 新たな関係性や間違いの見いだしによる調節	35
1-3-1 比喩：発話の意味の調節	36
1-3-2 皮肉：発話者の意味の調節	38
1-4 仮説：辻褄合わせの要は関連性感知である	39

第2章 言外の意味：心理学的な実証研究	43
2-1 発話の意味の辻褄合わせ	43
2-1-1 不調和の解消段階を分離する刺激形式の検討	43
相互作用論の観点からの検討	43
潜在的隠喩論の観点からの検討	46
使用論の観点からの検討	47
2-1-2 刺激収集	50
刺激セットA：「なぞかけ」形式の刺激	52
刺激セットB：「なぞかけ」形式で面白さに差のあるペア刺激	56
刺激セットC：「なぞかけ」形式と「こばなし」形式の刺激	60
2-1-3 隠喩的表現における新たな関係性の見いだし	63
面白さの判断理由（実験1）	64
面白さの反応時間（実験2）	66
面白さの判断理由ごとの反応時間（実験3）	70
判断理由ごとの面白さの強度（実験4）	73
比喩の種類：類似・隣接・包摂（実験5）	76
掛けの種類：読みと意味（実験6）	78
2-1-4 総合考察：新たな関係性の見いだし	80
2-2 発話者の意味の辻褄合わせ	82
2-3 ユーモアの主要な理論との比較	89
2-3-1 見劣り効果	89
2-3-2 最初の想定の間違いの見いだし	91
2-3-3 余剰なエネルギーの放出	94
2-4 結論：不調和の解消段階は分離可能である	97
第3章 関連性感知：神経科学的な実証研究	99
3-1 ユーモア理解にかかわる脳活動の概観	99
3-1-1 言外の意味の神経基盤	99
3-1-2 新たな関係性の見いだしの神経基盤	101
連想の神経基盤	101
比喩の神経基盤	102
3-1-3 ユーモア理解の神経基盤：メタ分析	104
3-2 不調和解消に特有な神経基盤：扁桃体	109
3-2-1 不調和解消と「関連性」(Sperber & Wilson, 1995)	109
3-2-2 不調和解消と「関連性」(Sander et al., 2003)	116
3-3 結論：ユーモア理解の要は扁桃体である	126

第4章 ユーモア理解の展望的研究	127
4-1 不調和の感知段階：意味の諸相の神経基盤	127
4-1-1 発話の意味と関連した不調和	127
4-1-2 発話者の意味と関連した不調和：書体	132
4-1-3 発話者の意味と関連した不調和：韻律	136
4-1-4 「面白い」の言語理論の神経基盤	145
4-2 「見だし」の支援：若干の教育応用	147
4-2-1 表計算ソフトの複数人利用	148
4-2-2 反転授業時の比較サイトの活用	151
4-2-3 サイバーフィジカルな教材の活用	157
4-3 結論：「面白い」はあらゆる事象で生じうる	160
終章 「面白い」は扁桃体を用いた遊び	161
不調和の解消段階：総合考察	161
結語にかえて	162
参考文献	163
謝辞	187

図目次

図 A-1：不調和とその解消	3
図 A-2：言語処理に關与する腦の領域	6
図 A-3：語用論的な情報の充填に關与する腦の領域	7
図 1-1：優越理論によるユーモアの捉え方	13
図 1-2：エネルギー(放出)理論によるユーモアの捉え方	17
図 1-3：エネルギー(反転)理論によるユーモアの捉え方	18
図 1-4：不調和解消理論によるユーモアの捉え方	19
図 1-5：不調和の解消における間違ひの見いだし	20
図 1-6：不調和の解消における新たな關係性を見いだし	21
図 1-7：ユーモア理解を支える二種類の共有感覺	25
図 1-8：ユーモア理解における發話の意味と發話者の意味	27
図 1-9：情況に対する変化要因：追加・変容・破棄	35
図 1-10：發話の意味の調節に關する現象：比喩	37
図 1-11：發話者の意味の調節に關する現象：皮肉	39
図 1-12：「面白い」の言語理論の要は關連性感知	41
図 2-1：相互作用論の觀點における隱喩の構造	45
図 2-2：潜在的隱喩論の觀點における隱喩の構造	47
図 2-3：使用論の觀點における隱喩の気づかせる役割	49
図 2-4：不調和感知の直後で処理を一時停止する流れ	51
図 2-5：ペア刺激による不調和の解消効果のみの抽出原理	57
図 2-6：不調和の感知段階の生じる時点の差	61
図 2-7：「面白い」の判断理由	65
図 2-8：「面白い」と「面白くない」の反応時間	67
図 2-9：「面白い」の判断理由ごとの反応時間	72
図 2-10：「面白い」の判断理由ごとの意外性の強さ	73
図 2-11：「面白い」の判断理由ごとの感情強度の推定	75
図 2-12：「なぞかけ」と比喩の種類の關係：類似・隣接・包摂	77
図 2-13：「なぞかけ」の掛けの種類の効果：読みと意味	79
図 2-14：「面白い」の種類と表現タイプとの關係の模式図	81
図 2-15：情況における發話者の意味のモデル化	85
図 2-16：「君の研究は一級品だね!？」のパス図（正順）	86
図 2-17：「君の研究は一級品だね!？」のパス図（逆順）	87
図 2-18：オチの提示前後での見劣り効果の事例	91

図 2-19：間違いの見いだし効果の事例	93
図 2-20：新たな関係性の見いだしとエネルギーの放出の効果	95
図 3-1：言外の意味の神経基盤：比喻と皮肉	101
図 3-2：新たな関係性の見いだしの神経基盤：連想と比喻	103
図 3-3：ユーモア理解の神経基盤の頻度集計の結果(両側)	105
図 3-4：ユーモア理解の神経基盤の頻度集計の結果(左右別).....	106
図 3-5：ユーモア理解の神経基盤の座標集計の結果	107
図 3-6：関連性(Sperber & Wilson, 1995)の交互作用	111
図 3-7：関連性(Sperber & Wilson, 1995)と関連した活動部位..	115
図 3-8：ユーモア理解におけるポジティブ情動の効果	120
図 3-9：ユーモア理解の不調和の解消段階における活動部位	121
図 4-1：対象把握や内容把握と関連した活動部位	129
図 4-2：表情把握(書体)と関連した活動部位	133
図 4-3：表情把握(韻律)や意図把握と関連した活動部位	141
図 4-4：「面白い」の言語理論とその神経基盤	145
図 4-5：見いだしを促す表計算ソフトの複数人利用の事例	149
図 4-6：見いだしを促す授業用クラウドサービスの事例	153
図 4-7：見いだしを促すサイバーフィジカル教材の事例	159

序章 問題の所在と論文の構成

研究の背景

ユーモアは、ポジティブ情動、認知プロセス、そして社会的な文脈と密接に結びついており(Martin, 2007)、ヒトに特有な特色の一つと考えられている(Goel & Dolan, 2001)。確かに、私たちは、冗談、ツッコミ、自虐ネタなどを聞いて面白さが込み上げて思わず笑ってしまうことがしばしばある。この現象は、何世紀にもわたって、哲学、心理学、言語学などの幅広い分野で研究されてきた。しかし、いまだにユーモア研究が言語学、心理学、認知科学などの分野で盛んにおこなわれているように、ユーモアに関しては、開拓すべき領域が残されている。こうした状況を鑑み、本研究は、最近の理論が提案しているように、ユーモア理解が段階的に処理されている可能性に焦点を当て、言語学、心理学、そして脳科学の知見を活用しながら、その過程を明らかにする試みである。

研究の視点：不調和とその解消

研究の視点は、不調和(incongruity)とその解消(resolution)であるが、この視点はユーモアに限らず、さまざまな局面で求められる。すなわち、変化が激しく、常に新しい未知の課題に試行錯誤しながらも対応することが求められる知識基盤社会においては、個人が有している内的知識と、その個人が受け取る外的情報との間には、常に何らかの不調和が生じるため、その不調和を解消するためには認知的な「辻褄合わせ」(深谷&田中, 1996; 田中 & 深谷, 1998)が必要となる。この不調和のことをFestinger (1957)は「認知的不協和(cognitive dissonance)」と呼び、そういう状況におかれた人は自分に都合のよい解釈を優先させること、すなわち都合のよい辻褄合わせをすることを指摘している。タバコの愛煙家が「タバコは肺がんを誘発する」という情報に触れた場合、その愛煙家は喫煙をしたいがために、「喫煙者でも長寿の人はたくさんいる」とか「肺がんで死ぬより交通事故で死ぬ場合のほうが多い」とか、喫煙を正当化する例を挙げている。これは自分にとって都合のよい辻褄合わせではあるが、そういう辻褄合わせをすることは「人間の性(さが)」であるとFestinger は述べている。

本研究では、特にユーモア理解の過程に関心があり、その中核には、不調和(incogruity)あるいは不協和(disssonance)を経験し、それを解消することでユーモアが生じる、という機制的関与が想定される。なお、ユーモア研究では「不調和」という用語の使用が慣習となっているため、本研究でもそれを踏襲する。

用語の整理と不調和の種類

ここでは、ある個人が既存の内的知識として有している意味世界を「情況」、その個人に向けられた言語的な外的情報を「コトバ」と呼ぶことにする(深谷&田中, 1996; 田中&深谷, 1998)。人は、環境にはたらきかけ、自らの意味世界を構築しながら、生の営みをおこなう。この意味世界のことを深谷&田中(1996)は「情況」と呼んでいる。この情況は過去を抱え込むと同時に未来を孕んだ現在であり、情況は絶えず編成され続ける。

この情況(今・ここに息づく意味世界)にコトバが入ってきたとする。Mandler (1984)は、コトバを情況に統合することを「同化」(assimilation)、コトバと整合するように情況が変化することを「調節」(accommodation)と呼んでいる。そして、その不調和の解消の結果を、感情の強度(affective intensity; ゼロ、弱、中、強)と感情価(affective valence; ポジティブかネガティブかで生得的な好き嫌いや文化的な正しいか否か)の組み合わせで、以下のように6種類に分類している(p. 202、図 A-1)。

- (0) 情況とコトバとの間に特に不調和がない調和な(congruent)場合には、感情の強度はゼロで感情価はポジティブとなる。例えば、「パンでも食べるかな?」と言われ、そのパンを見たら自分の好きなクルミパンであれば、特に不調和は生じない。

この(0)以外は、不調和な(incongruent)場合となる。

- (1) その不調和が軽微な(slight)場合には同化して、感情の強度は弱で感情価はポジティブとなる。例えば、形のゆがんだクルミパンであれば、クルミパンの概念を般化させることでそのパンをクルミパンに同化することができる。

この(0)や(1)以外は、不調和が厄介な(severe)場合である。

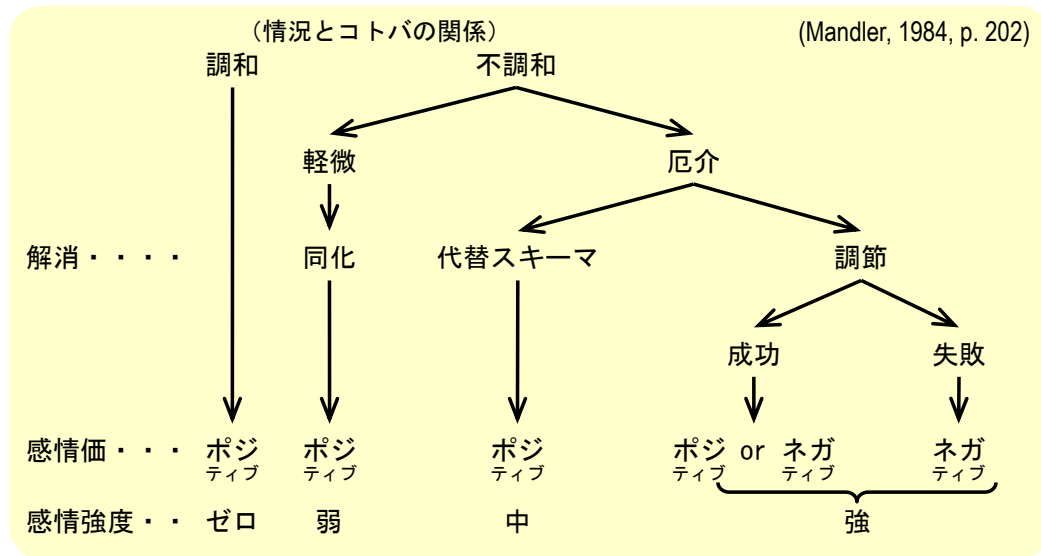


図 A-1：不調和とその解消

- (2) この厄介な不調和に対して、既に知っている別の概念(代替スキーマ)で理解できる場合には、感情の強度は中で感情価はポジティブとなる。例えば、パンの間にサーモンとタマネギがはさんであれば、期待していたクルミパンとは異なるが、サンドイッチという代替スキーマで理解することができる。
- (3) この厄介な不調和に対して、代替スキーマが適用できない場合、情況自体の何らかの調節が必要となり、感情の強度は強となるが、感情価は調節の結果により異なる。

(3a) 調節が成功して感情価がポジティブな場合

(3b) 調節が成功したけれども感情価がネガティブな場合

(3c) 調節に失敗して感情価がネガティブな場合

例えば、赤いニンニクの香りのするスープの中にパンらしきものが浮かんでいるのであれば、パンの食べ方に関する概念自体を調節する必要が生じる。自力で調節ができなければ、「これは？」と尋ね、「ソパ・デ・アホという、ニンニクスープにパンと玉子を入れたスペイン料理で、風邪のときによく効くよ」と教えてくれれば、パンの食べ方の概念自体が変化することになる。もし、ニンニクが大好きであれば、調節の結果に対して生じる感情価はポジティブとなる。ニンニクが苦手

であれば、感情価はネガティブとなる。一方、質問もできず、自力でも調節できなければ、調節は失敗して感情価はネガティブとなる。

ユーモアを生じうるのは、強めのポジティブ情動が関与する上記の(3a)や(2)の場合と予想される。不調和の感知と解消というユーモア理解過程の捉え方は、不調和解消理論(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Wyer & Collins, 1992; Attardo, Hempelmann, & Di Maio, 2002)と呼ばれ、優越理論(Hobbes, 1840)やエネルギー理論(Spencer, 1859; Freud, 1905)と並んで、ユーモアの主要な理論の一つである(Martin, 2007; 雨宮, 2016)。この主要な理論については第1章で詳述する。

ユーモア研究の領域

本研究の主な目的は、ユーモアの理解過程を明らかにすることである。本研究のより具体的な目的を述べるために、言語学の視点、神経心理学の視点、そしてイメージング研究の視点を総合的に概観し、ユーモアの位置づけを明確にしておく必要がある。

言語学の視点

言語学では、言語そのものの構造を明らかにしようとする。言語学の主な分野として、音韻論では言語の構成要素である音声の機能、形態論では語を構成する仕組み、そして統語論では語が文を構成する仕組みをそれぞれ研究対象としている。また、意味論は語、句、文などの言語表現が表す意味、語用論は言語表現とその使用者(話し手、聞き手、書き手、読み手)や文脈との関係をそれぞれ研究対象としている。

言語学的にユーモア研究はどこに位置づけられるかを明らかにするため、現在注目されている言語理論として、生成文法と認知言語学、それに言語使用の研究の代表理論として関連性理論を挙げておきたい。それぞれの概略は以下の通りである。

- (1) 生成文法(generative grammar; Chomsky, 1985)は、ヒトの発達において短期間に言語獲得が成功することに注目し、生得的に言語の初期状態である普遍文法を備えていると仮定したモデル化をしている。新生児が育つ国や文化によってどのような言語でも短期間に獲得できるのは、この生得的な普遍文法によると考えられている。

- (2) 認知言語学(cognitive linguistics; Langacker, 1987)は、生得的で自動的な認知能力として言語を捉える生成文法の立場に異議を唱え、動的な概念構成や使用と経験に基づく言語の解明を目指している。意味の研究は「認知意味論(cognitive semantics; Lakoff, 1987)」と呼ばれ、隠喩や換喩などの研究がおこなわれている。
- (3) 関連性理論(relevance theory; Sperber & Wilson, 1986)は、関連性(relevance)という認知効果(cognitive effect)と処理労力(processing effort)のバランスで定まる情報の属性を手掛かりとして、聞き手は「話し手が伝えたいと思っている意味」を推論しているという論を展開している。これを発展的に継承した、意味づけ論(sense making theory; 深谷&田中, 1996; 田中&深谷, 1998)は、空気の振動としての音声やインクの染みとしての文字をコトバ(カタカナで表記)と定義し、上記で述べたように状況(mental states)とコトバとの間の不調和を辻褄合わせ(解消)するという論を展開している。

ユーモア理解には、段階的な処理、すなわち文脈とコトバとの何らかの不調和を感知する段階、そしてその不調和を解消する段階が関与すると考えられている(Suls, 1972)。ユーモア理解は、文脈との関係を前提とする語用論的な処理が関与するため、語用論の研究対象と考えられる。認知言語学もユーモア研究に無関係ではないが、ユーモア処理における不調和の解消にはポジティブ情動が関与するという観点からすると、関連性という情報の属性を扱う理論が直接的な領域と考えられる。

神経心理学の視点

神経心理学(neuropsychology)では、脳の物理的損傷の患者を対象として、その損傷により引き起こされたと考えられる症状との関係から、脳における言語機能を明らかにしようとしている。言語処理に関与する脳の領域は、大まかには、次の三領域に分けることができる(山鳥, 1996)。

- (1) 環シルビウス溝言語領域(perisylvian speech zone)は、ブローカ野とウェルニッケ野という言語野、および両者をつなぐ弓状束を含み、音声系列の処理において重要な役割を果たしていると考えられている(図 A-2-左)。この領域は、音韻論、形態論、そして統語論の神経基盤であり、言語中枢と考えられている。左下前頭回(44 野と 45 野、ブローカ野)の損傷は語の理解はできるが発語が困難となるブローカ失

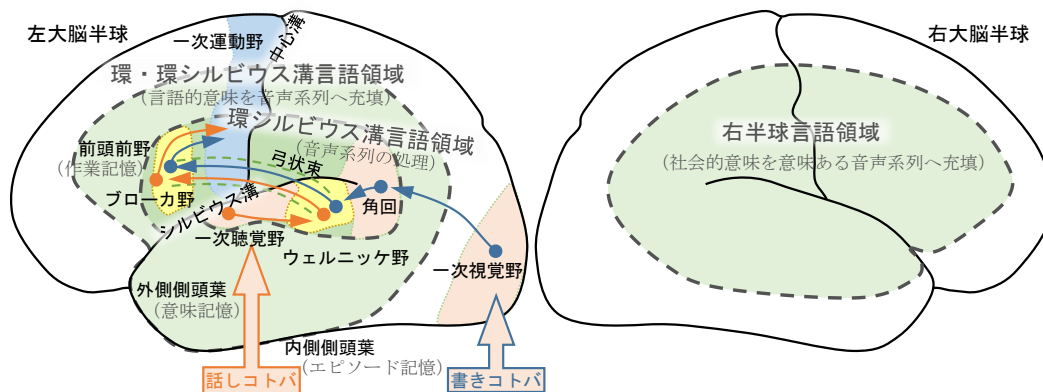


図 A-2：言語処理に関与する脳の領域

語(Broca, 1861)、左上側頭回から角回のあたり(22野、ウェルニッケ野)の損傷は多弁によく発話するが意味ある話にならないウェルニッケ失語(Wernicke, 1874)を生じることが知られている。

- (2) 環・環シルビウス溝言語領域(perisylvian speech zone)は、環シルビウス溝言語領域の周りの側頭葉、頭頂葉、前頭葉を含み、その活動には補足運動野や視床も加わり、意味論の神経基盤であり、音声系列への言語的意味の充填に関与していると考えられている(図 A-2-左)。左中下側頭回の変性病巣で語義理解の障害(Snowden, Neary, Mann, Goulding, & Testa, 1992)、左側頭葉前方で固有名詞の回収障害(Damasio, 1992)が報告されている。また、補足運動野は会話の開始および維持において重要な役割を果たしている可能性(Freedman, Alexander, & Naeser, 1984)が示唆されている。
- (3) 右半球言語領域(right hemisphere language zone)は、状況に応じた言語使用、比喩、談話主題の維持、言語による情動表現など、語用論において重要な役割を果たしている(図 A-2-右)。右半球損傷はユーモア感知が低下すること(Griffin et al., 2006)、皮質下領域の右被殻とその付近の損傷はユーモア感知や産出が低下すること(Chen, Tseng, & Pai, 2006)、視床下部や扁桃体の異常が関係する脱力発作を伴うナルコレプシーはユーモア感知が低下すること(Reiss et al., 2008; Schwartz et al., 2008)、しかし小脳損傷においてはユーモア感知の低下は認められないこと(Frank et al., 2012)が報告されている。

ユーモア理解は、上記の(3)や皮質下領域の損傷により障害されており、語用論的な処理に関与するという前項の言語学の示唆と整合する。

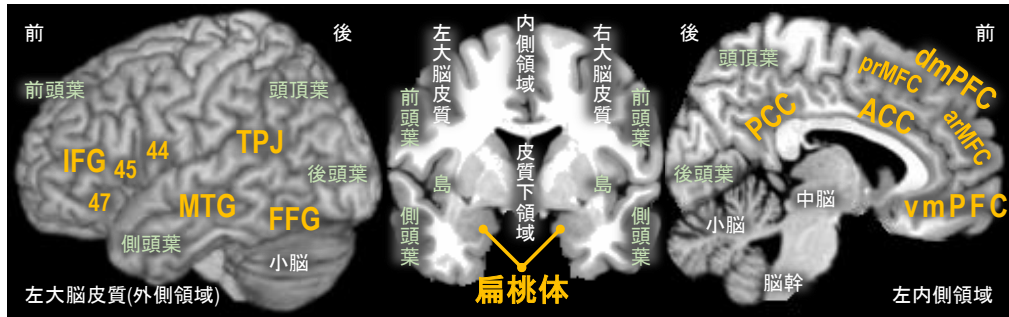


図 A-3：語用論的な情報の充填に関与する脳の領域

イメージング研究の視点

イメージング研究では、主に健常者を対象として、あるタスクをおこなってもらい、その際の脳の賦活部位を、機能的磁気共鳴画像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)や陽電子放射断層撮像法(positron emission tomography, PET)などの手法を用いて明らかにしようとしている。何らかの意味処理を伴う複数のイメージング研究を俯瞰的な視点でメタ分析(meta-analysis)した結果によれば(Binder, Desai, Graves, & Conant, 2009)、それらに共通する意味処理(general semantic processing)は7割程度で大脳の左半球に位置することが報告されている(図 A-3)。

- (1) 言語中枢：(1a)左下頭頂葉後方(posterior inferior parietal lobe; temporo-parietal junction, TPJ)は、多様な情報の統合と内的知識の検索をおこなっており、文や文脈の理解、問題解決、計画立案など、概念をうまく組み合わせるという役割を担うと考えられている(Binder et al., 2009)。(1b)左下前頭回(inferior frontal gyrus, IFG)は、意味処理、音韻処理や文法処理に関与することが多数報告されており、44野は音韻処理、45野と44野は文法処理、そして47野と45野は意味処理に関与することが示唆されている(Hagoort, 2005)。
- (2) 意味論的な情報の充填：(2a)左中側頭回(middle temporal gyrus, MTG)は、物やその属性に関する概念情報の蓄積をおこなっている(Damasio et al., 1996)。(2b)左紡錘状回(fusiform gyrus, FFG)は物の視覚的な属性に関する内的知識の検索に(Thompson-Schill, D'Esposito, & Kan, 1999)、左海馬傍回(parahippocampal gyrus)は外側の意味記憶と内側のエピソード記憶の仲介をしている可能性が

示唆されている(Levy, Bayley, & Squire, 2004)。

- (3) 語用論的な情報の充填：(3a)左背内側前頭前野(dorsomedial prefrontal cortex, dmPFC)は、動き、注意、動機づけの制御に関与しており(Damasio, 1981)、前方(anterior rostral medial frontal cortex, arMFC)はメンタライジング(mentalizing)、後方(posterior rostral medial frontal cortex, prMFC)は不整合や間違いの感知に関与すると考えられている(Amodio & Frith, 2006)。(3b)左腹内側前頭前野(ventromedial prefrontal cortex, vmPFC)は、動機づけ、感情、報酬の処理に関与しており、概念の情動的側面の処理の重要な役割を担っていると考えられている(Amodio & Frith, 2006)。(3c)左後帯状皮質(posterior cingulate cortex, PCC)は、エピソード記憶や空間視覚に関する記憶に関与しており、未来の行動の参考とするために過去の経験の記録をしている可能性が示唆されている(Vincent et al., 2006)。

残りの3割程度は脳の右半球や皮質下領域に位置しており、語用論的な情報の充填との関係が示唆されている(Binder et al., 2009)。比喩理解においては右下前頭回の関与が示唆されている一方で、皮肉理解における右半球の関与に関しては報告により多様である(Bohrn, Altmann, & Jacobs, 2012; Rapp, Mutschler, & Erb, 2012)。皮肉理解に特有な神経基盤は扁桃体(amygdala)、比喩理解に特有なのは尾状核(caudate)、そして両者に共通して特有なのは前方の内側前頭前野(arMFC)との報告もある(Uchiyama et al., 2012)。ユーモア理解においても多様な神経基盤の関与が報告されているものの(Vrticka, Black, & Reiss, 2013a)、特有な神経基盤に関しての一貫した見解は得られていないのが現状である。ただ、脳の左半球が一般的な意味処理に関与しているとするならば(Binder et al., 2009)、右半球、内側領域、皮質下領域がユーモア理解に特有な神経基盤の候補と考えられる。

本論文における研究の目的

以上、本研究が依拠するユーモア研究の枠組みには、言語学の視点、神経心理学の視点、そしてイメージング研究の視点が含まれる。

ユーモアを対象とした言語理論としては、不調和解消理論(Suls, 1972)をもとにして、何らかの対立関係(script opposition)の存在を前提とする意味論的モデルが提案されている(Raskin, 1985; Attardo et al., 2002)。

冗談のオチにおいて、対立関係にある「一方」から「他方」に切り替わるによりユーモアが生じるというのが骨子である。しかし、その対立関係の「他方」がいかんして見いだされるのかについては不明となっている。また、前提となっている対立関係が見いだせないタイプのユーモアの説明が出来ない点も問題である。そして、このモデルはユーモア表現の分析をしたり、ユーモア表現を創作したりする際の枠組みは与えてくれるが、私たちがコトバの内容をどのような基準に基づいて「面白い」と評するのかに関しては不明となっている点も問題である。そのため、コトバの内容を何らかの基準に基づいて「面白い」と評することに対応しうる言語理論の構築が必要と考えられる。すなわち、本研究の第1の目的は、そのユーモア理解の言語理論を提案することである。

そして、ユーモア理解に特有な神経基盤はまだ特定されていないというのが現状である(Vrticka et al., 2013a)。その主な理由は、不調和の感知とその解消という2つの段階を、実験上、うまく分離できなかったことにある。この分離の試みとして、文法的な不調和解消処理は関与するがユーモアは生じないとされるガーデンプラス文が使用されてきた(Chan, Chou, Chen, & Liang, 2012)。ただ、Chan et al. (2012)の実験では、不調和解消は2段階(文法的なものと言用論的なもの)あるように見える。すなわち、語用論的な不調和の感知とその解消を分離する方法は不明となっている。そのため、この2つの段階を区別する実験手法の考案が必要と考えられる。すなわち、本研究の第2の目的は、この手法を考案し、心理学的な実験を通して、その手法の妥当性を検討することである。さらに、本研究の第3の目的は、その考案した手法を用いたイメージング研究(脳科学)を通して、コトバの内容を何らかの基準に基づいて「面白い」と評することに対応しうる言語理論の神経基盤を明らかにすべく、ユーモア理解に特有な神経基盤の特定を目指すことである。

従って、本研究のより具体的な目的は、コトバの内容を何らかの基準に基づいて「面白い」と評することに対応しうる言語理論を構築し、その神経基盤を心理学と脳科学に基づいて明らかにすることである。

論文の構成

本研究では、ユーモア理解過程を明らかにするため、言語学、心理学、そして脳科学の知見と手法を融合的に活用した。本論文は序章を含み、第1章から第4章と終章で構成される。各章の概略は以下の通りである。

第1章では、ユーモアの主要な理論として、優越理論(Hobbes, 1840)、エネルギー理論(Spencer, 1859; Freud, 1905)、そして不調和解消理論(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Wyer & Collins, 1992; Attardo et al., 2002)を概観する。認知的な過程を扱った不調和解消理論に基づく、不調和の感知段階と解消段階のうち、解消段階がユーモアを生じうる段階という点で、ユーモア理解の要であることを述べる。そして、意味づけ論(深谷&田中, 1996; 田中&深谷, 1998)が提案する「発話の意味」と「発話者の意味」という枠組みに基づく、どちらの意味も不調和解消の対象となりうることを述べる。また、不調和の解消方法としては、比喩理解に代表されるような新たな関係性の見いだしと、皮肉理解に代表されるような思い込みの間違いの見いだしがありうることを述べる。なお、比喩は発話の意味、皮肉は発話者の意味に関する不調和解消を対象とする現象である。この二種類の言外の意味の見いだしの共通点としての「関連性感知」(Sander, Grafman, & Zalla, 2003)が、コトバの内容を何らかの基準に基づいて「面白い」と評することに対応しうる言語理論の要であることを述べる。

第2章では、言外の意味を伴う比喩表現や皮肉表現を題材として、不調和の感知段階と解消段階とを区別する実験手法の心理学的な手法を用いた検討をおこなう。隠喩的表現としての「なぞかけ」を用いることで両段階が分離可能であることを述べる。また、心理学的な手法を用いて、なぞかけの刺激収集とその心理学的な特徴の記述についても述べる。

第3章では、ユーモア理解にかかわる先行研究における脳活動を概観し、メタ分析の結果として、脳のほぼ全領域の賦活が報告されている一方で、関連性感知の関与(Sander et al., 2003)が示唆されている扁桃体が最も頻繁に報告されている神経基盤のひとつであることを述べる。また、脳科学(神経科学、イメージング研究)の手法と「なぞかけ」を用いて不調和の解消段階のみを分離したところポジティブ情動の生起と扁桃体の賦活が認められたことについて述べる。

第4章では、不調和の感知に関する若干の展望的な研究について述べ、そして、本研究の知見を活用した若干の教育応用として、「見いだし」を重視した実践事例についても述べる。

終章では、本研究のまとめとして、コトバの内容を「面白い」と評することに対応しうる言語理論においては関連性感知が重要な役割を果たす可能性について述べ、対応する神経基盤としては扁桃体が重要な役割を果たす可能性について述べる。

第 1 章 ユーモア理解の理論的基盤

1-1 ユーモアの主要な理論

聞いた瞬間に面白さが込み上げて思わず笑ってしまうという現象は、幅広い分野で研究されて無数のユーモア理論を生んできたが、それらは、優越理論、エネルギー理論、そして不調和解消理論の 3 つに大別される(雨宮, 2016)。ユーモアを生じうる表現として、「会話」という形式がよく用いられる。日本の伝統芸能である落語では、右を向いて左を向いているうちにオチがつく小咄(こばなし)が、話の導入部分で紹介される。

A: 芋屋の娘さん年取ったねえ

B: うん、ふけたふけた

A: あなたはお坊さんですか？

B: そうです！

どちらも、発話者 A の発話が文脈を構成しており、発話者 B の発話が 2 つのコトバを掛けたオチとなっている。1 つ目の例は「(芋が)蒸けた」と「(娘が)老けた」を掛けている。2 つ目の例は「僧(お坊さんの別称)」と「そう(同意)」を掛けている。優越理論的に説明するのであれば、例えば、「娘さん」という皆からちやほやされる対象や、「お坊さん」という皆から敬われる対象を小ばかにすることで生じた優越感を愉しんでいると解することが可能である。エネルギー理論的に説明するのであれば、例えば、文脈を聞いた段階で次の解釈に備えて蓄えていたエネルギーが、オチの解釈の際に余剰となり、その解放時に笑いが生じると解することが可能である。不調和解消理論的に説明するのであれば、例えば、「蒸けた」と「老けた」、「僧」と「そう」のようにお互いに無関係なもの間に(不調和の感知)、「音が共通」という「新たな関係性」を見いだす(不調和の解消)ことで面白さが生じると解することができる。ユーモアを生じうる表現はこのようにどの理論でも説明可能な場合が多く、何がユーモアの本質であるのかについては、統一見解に至っていないというのが現状である。本研究では、認知過程を扱った不調和解消理論に基づいて展開を試みるが、優越理論やエネルギー理論についても概観する。

1-1-1 優越理論

古来続いてきた理論的アプローチは、攻撃性をあらゆるユーモアの本質的特性とみなしており、優越理論、非難理論、攻撃性理論、価値低下理論などと呼ばれてきた(Martin, 2007)。優越理論(Hobbes, 1840)は、他人や過去の自分の劣る側面(非難理論、攻撃性理論、価値低下理論などが対象とする側面)が明るみに出ること、相対的に現在の自分が突然の優位な立場を享受する、という要因の重要性を指摘している(図 1-1)。

自然な会話に出てくるユーモアは、暗に他人や過去の自分の劣る側面をほのめかしている場合があり、テレビのトーク番組のエピソードは、次の 11 のカテゴリに分類可能との報告がある(Long & Graesser, 1988)。

- (1) 皮肉(Irony):「ジョニー・カーソンは賞金が 1,000 万ドルとなった最近の宝くじについてゲストと語っており、“1,000 万ドルで、世のご婦人は何ができるだろうね?” とゲストに問いかけた。(Johnny Carson and guest were discussing a recent lottery, in which the prize was 10 million dollars. Johnny asked the guest, “What could *any* lady possibly do with 10 million dollars?”)」(p. 42)

註: 皮肉は、一般的には文字通りの内容とは反対のことを伝えたと解されているが、必ずしもネガティブではなく、称賛と非難のどちらも伝えうる。

- (2) 風刺(Satire):「ジョニー・カーソンはソビエト政治についてゲストと語っていた。ゲストが、ソビエトの指導者が最初の 100 日間の任期をオフィスで全うしたばかりだと言うと、“それは記録的なことに違いない。(寒いのに)100 日間も風邪をひかないとはね” と言った。(Johnny Carson and guest were talking about Soviet politics and the guest remarked that the Soviet leader had just completed his first hundred days in office. Johnny remarked, “Now, that must be some kind of record, 100 days without a cold.”)」(p. 42)

註: これは、公的機関や政治をからかう攻撃的なユーモアである。

- (3) 嫌味(Sarcasm and hostility):「お洒落なディナーの席で、堂々たる女性が英国首相のウィンストン・チャーチルを“首相は酔っておられます!” と叱責すると、“その通りだ、そしてあなたは見苦しい。朝

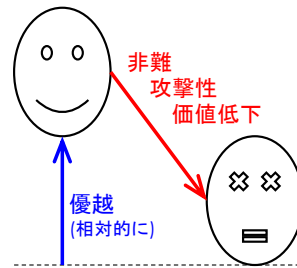


図 1-1：優越理論によるユーモアの捉え方

には私の酔いは覚めるが、あなたは見苦しいままだろうね”と返した。
(At a fashionable dinner, a dignified lady rebuked Winston Churchill. “Sir, you are drunk.” “Yes”, replied Churchill, “and you are ugly. But tomorrow I shall be sober and you shall still be ugly.”)」
(p. 42)

註：これは、個人をターゲットにした攻撃的なユーモアで、その個人の気分を深刻に害しているように見える。

- (4) 誇張表現と過小表現(Overstatement and understatement):「ゲストが(4人目と結婚した)ジョニー・カーソンに“これまでに、結婚したことはあるか?”と尋ねると、別のゲストが“どんなときも、彼は結婚しているよ!”と答えた。(Guest to Johnny Carson: “Have you ever been married?” 2nd guest replies: “Has he *ever* been married!”)」(p. 42)

註：生涯(1925年–2005年)のうち、24歳以降は常に結婚していた(配偶者：1949年–1963年、ジョディー・モリル・ウォルコット；1963年–1972年、ジョアン・コーブランド；1972年–1985年、ジョアンナ・ホーランド；そして、1987年–2005年、アレクシス・マース)。強調する点をあえて違えて繰り返すことで他者の発言の意味合いを変え、ユーモアを醸し出しているように見える。

- (5) 自己卑下(Self-deprecation):「ジョニー・カーソンは“ときめきサイエンス”という、(女子に見向きもされない冴えない)二人組の高校生男子が理想の女性を創ってしまう映画についてゲストと語っており、“(結婚できない私にとって)それは答えかも。私の(理想の妻)を創ってよ”と言った。(Johnny Carson and a guest are discussing a movie

called Weird Science, in which two teenage boys create their ideal woman. Johnny Carson: “That may be the answer, build my own.”)」(p. 43)

註：この例では、どんなときも結婚している彼が、自分自身をネタにして、暗にモテない男であるかのような発言をしている。これは、聞き手に安心感を与え、聞き手を取り込み、ユーモアを醸し出しているように見える。

- (6) からかい(Teasing)：「ジョーン・リバーズは、シェールがとても細いので、ビキニを婦人科医に調整してもらわなきゃね、と同情した。(Joan Rivers commiserates with Cher about being so thin that her bikini bottom must be fitted by a gynecologist.)」(p. 43)

註：この例では、個人的な容姿や弱点をついており、嫌味ほど深刻に気分を害することもなく、ユーモアを醸し出しているように見える。

- (7) 修辭的問いかけに対する回答(Replies to rhetorical questions)：「フィル・ドナヒューは最近のワシントンの政治情勢をゲストと語っており、ゲストの“なぜ我々共和党は官僚の尻拭いをしなければならないのか？”との問いかけに、“あなた方は、私たちの想像を超えた何かをお持ちのようですから”とフィルは応答した。(Phil Donahue and his guest were discussing a recent political development in Washington and the guest asked, “Why do we Republicans take all the heat for bureaucratic snafus?” Phil replied, “Well, there's just something about you that ticks us off.”)」(p. 43)

註：この例では、通常、修辭的な問いかけは回答を期待していないため、あえてそれに答えて話者や聴衆を驚かせ、ユーモアを醸し出しているように見える。

- (8) 深刻な追求に対するズル賢い応答(Clever replies to serious statements)：「ジョーン・リバーズはゲストに“あなたはつい最近そのビーチに家を購入しましたよね？”と尋ねると、“あなたは何者？政府の回し者？”とゲストは応答した。(Joan Rivers asked her guest, “You just bought a house at the beach, didn't you?” Guest replies, “What are you? From the government?”)」(p. 43)

註：この例では、意図的に質問の意図とは異なる応答をしており、ズ

ル賢さ、不調和、そして無意味さがユーモアを醸し出しているように見える。

- (9) 両義語(Double entendres): 「ジョニー・カーソンは、制限区域では酒類の販売が認められていない東部の(乾燥した)都市についてゲストと語っており、ゲストの“そうです、その街はとても乾いています”に対して、“少し(雨が/酒が/女性が)欲しいとき、あなたは何かをするの?”とジョニーが尋ねると、“お酒のこと?”とゲストは応じた。(Johnny Carson and guest were discussing an Eastern city that doesn't allow liquor sold within city limits. Guest: “Yes, the town is really dry.” Johnny: “What do you do when you want a little?” Guest: “You mean liquor?”)」(p. 44)

註: 文や語が意図的に複数の意味に解せるような発言をしており、暗に性的なことをほのめかすことで、ユーモアを生じているように見える。

- (10) 定型句のずらし(Transformations of frozen expressions): 「ジョニー・カーソンは食生活について栄養士と語っており、“15杯のコーンフレークが必要ですね、1杯の(スープとお惣菜; 一汁一菜)と同じ栄養を摂るためには”と言った。(Johnny Carson was discussing diet with a nutrition expert and said, “I had to eat fifteen bowls of corn flakes to get the same nutrition in one bowl of ...”)」(p. 44)

註: よく知られた定型句や格言を少しずらして使うことで、新しい意味を与え、ユーモアを生じているように見える。

- (11) 駄洒落、語呂合わせ(Puns): 「あなたがブドウを踏むと、少し泣き声がでる[少しワインになる]。(When you step on a grape it gives a little whine.)」(p. 44)

註: このように、同じ音で複数の意味や別の意味になる表現を用いることでも、ユーモアを生じうる。

これらの例を見る限り、事例 2(風刺)と事例 3(嫌み)は攻撃的なユーモアで、攻撃された対象の価値の低下をほのめかすという「見劣り効果」(Wyer & Collins, 1992)が関与しているように見える。事例 6(からかい)や事例 8(深刻な追及に対するズル賢い応答)は、攻撃性のゆるやかなユ

ユーモアであり、見劣り効果の関与に関しては不明である。見劣り効果という点では、事例 5(自己卑下)は関与していると考えられる。これらは間接的な(相対的な)優越感が関与していると考えられるのに対して、事例 1(皮肉)は称賛するタイプであり、直接的な優越感が関与していると考えられる。一方、これら以外は、優越理論による説明が必ずしも当てはまらない事例と考えられる。すなわち、この報告(Long & Graesser, 1988)によれば、優越理論を適用できるのは約半数程度と推測される。

1-1-2 エネルギー理論

19 世紀にエネルギー概念が発見されると、心的エネルギーを想定した理論的アプローチが活発になり、(心的エネルギーの)放出理論(Spencer, 1859; Freud, 1905)や(心的エネルギーの捉え方としての真面目状態から遊び状態への)反転理論(Apter, 1982)が提案されており、これらを総称して「エネルギー理論」と呼ばれる(雨宮, 2016)。

放出理論(Spencer, 1859; Freud, 1905)は、私たちがユーモアを感じる上で、特に性的あるいは攻撃的な余剰な神経エネルギーの放出、という要因が重要であると指摘している(図 1-2)。フロイトは、哲学者スペンサーから、笑いの目的が余剰の神経エネルギーを放出することにあるというアイデアを借用し、我々の原初的なリビドー的(性的ないし攻撃的)衝動の放出という禁じられた快楽を一時的にでも体験させてくれるからこそ、何の罪悪感もなく心の底からユーモアを楽しめると考えている(Martin, 2007)。フロイトは、ユーモアを次の 3 種類に分類している。

- (a) コミッシュ(滑稽)は幼児の素朴で未熟な運動や行動の可笑しさやその模倣や誇張が該当する。
- (b) ビッツ(機知)は暗に抑圧された性的あるいは攻撃的な内容をほのめかすジョークが該当する。
- (c) フモール(逆境に対処する狭義のユーモア)はストレスに対する適応的な方略としての用法が該当する。

フロイトの弟子のシュテーケルの「巨人の肩に乗ると小人でもより遠くが見えるといいますが」に対する「髪の毛の中のシラミには見えないだろうがね」とのフロイトの攻撃的な応答や、「(専用の)雨傘は紳士には必要だが、そのうち共用も必要になる」との性的なジョークはビッツに該当し、月曜日の朝に処刑される囚人の「ふん、今週も幸先がよいらし

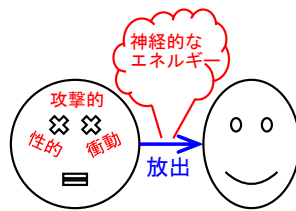


図 1-2：エネルギー(放出)理論によるユーモアの捉え方

いぞ」の発言はフモールに該当する。フロイトは、当時のブルジョア階級の女性の諸症状が性欲の抑圧に起因することを見だし、その存在を認識して解放することが大切と考えている(雨宮, 2016)。

反転理論(Apter, 1982)は、心的エネルギーの高低要因(高い状態と低い状態)に加え、心的エネルギーを捉える心の枠組み要因(真面目状態[telic mode、目標志向状態]と遊び状態[paratelic mode、活動志向状態])を提案し、ユーモアは遊び状態で心的エネルギーが高いときに生じると指摘している(図 1-3)。真面目状態では、心的エネルギーが低いとリラックスして快であるのに対して、高いと不安で不快となる。一方、遊び状態では、心的エネルギーが低いと退屈で不快であるのに対して、高いと興奮して快となる。すなわち、雨宮(2016)が指摘するように、同じ心的エネルギーであっても、真面目状態か遊び状態かで快と不快とが反転するため、低い場合には真面目状態に、高い場合は遊び状態に誘導すると快となることを予想している。

これは、上記のフロイトの分類の例にも当てはめることができる。幼児の素朴で未熟な運動や行動あるいはその模倣や誇張は、目的達成を志向する真面目状態においてはそれを阻害する不安要因となるが、遊び状態に反転するとコミッシュ(滑稽)となる。抑圧された性的あるいは攻撃的な内容は、真面目状態における表出は不謹慎な悪ふざけとして不安要因となるが、遊び状態に反転するとビッツ(機知)となる。そして、これから処刑される囚人のような逆境は、現実を直視した真面目状態では強いストレス要因となるが、適応的な方略として遊び状態に反転するとフモール(逆境に対処する狭義のユーモア)となる。そのため、真面目状態から遊び状態に反転することで余剰となった心的エネルギーが放出されると捉えると放出理論とも整合するように見える。しかし、反転理論は、真面目状態(telic mode)や遊び状態(paratelic mode)のように、独自の用語を用いて構築されているため、他のユーモア理論との連携が難しいと

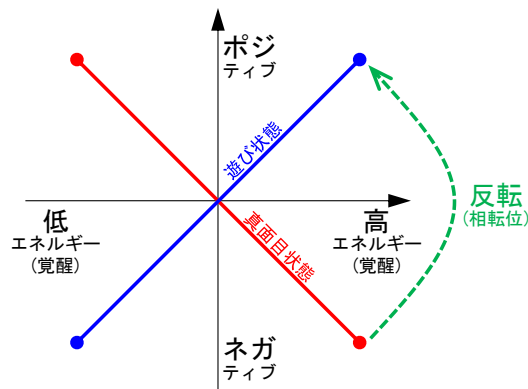


図 1-3: エネルギー(反転)理論によるユーモアの捉え方

いう問題点が指摘されている(雨宮, 2016)。

エネルギー理論では、このように、優越理論の攻撃的な要因に加え、性的な要因も説明可能にしている。前項の報告(Long & Graesser, 1988)のうち、事例 4(誇張表現と過少表現)、事例 5(自己卑下)、そして事例 9(両義語)は、性的な内容をほのめかしており、その放出と関係している可能性が考えられ、攻撃性の事例と合わせると、エネルギー理論の適用可能性は優越理論よりも少し増加すると推測される。

1-1-3 不調和解消理論

不調和解消理論(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Attardo et al, 2002)は、いつもと違う何か(Forabosco, 1992)や曖昧で不調和な何か(Attardo et al., 2002)という不調和を、そのギャップを埋める新たな関係性を見いだしたり(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)、思い込みの間違いを見いだしたり(Hurley, Dennett, & Adams, 2011)して解消する、という段階的な処理がユーモア理解に関与すると提案している(図 1-4)。不調和解消理論は、本研究を含め、ユーモア研究の多くが依拠している有力な理論である。そこで、少し詳細にその内容を見ていくことにする。

「不調和(incongruity)」は、素朴には「いつもとは違い何かおかしい」という感覚であり、常識とか通念と調和しない状況を指す。ユーモア理解において、不調和の感知(perception)はその第一段階であるが、まだこの段階ではユーモアは生じていない。この第一段階に先立って、聞き手は、話の文脈情報をもとに何らかの想定を構成すると考えられている(Hurley et al., 2011)。その想定との対比で「いつもと何かが違う」こと

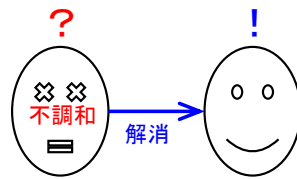


図 1-4：不調和解消理論によるユーモアの捉え方

(ズレ)を感知するのだが、その具体的な対象は多岐にわたる可能性がある(Forabosco, 1992)。また、曖昧なことや矛盾することがその対象となる場合もある(Attardo et al., 2002)。次の例を見てみよう。

オライリーは武装強盗の件で裁判を受けた。陪審員が「無罪」と告げると、「素晴らしい！金は返さなくていいんだな？」とオライリーは言った。(O’Riley was on trial for armed robbery. The jury came out and announced, “Not guilty.” “Wonderful,” said O’Riley, “does that mean I can keep the money?”) (Suls, 1972, p. 90)

この事例の最後の部分がいつもと何かが違う応答となっており、その応答はオライリーが実際には有罪であることを示しているため、無罪判決とオライリーの応答に矛盾が生じていることになる。

不調和の解消(resolution)はユーモア理解の第二段階であり、この段階でユーモアが生じる。不調和は、何らかの新たな関係性を見いだしたとき(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)、あるいは最初の想定の中に何らかの間違いを見いだしたとき(Hurley et al., 2011)、解消すると考えられている。上記のオライリーの例では間違いを見いだすタイプのユーモアとなっており、オライリーは実際には有罪だが、法的には無罪であるという間違いを不調和の解消に利用している(図 1-5)。

一方、「(私の)外科医は肉屋だ(医者の中なかでは) (My surgeon is a butcher among doctors)」(Mio & Graesser, 1991, p. 95)は、新たな関係性を見いだすタイプのユーモアである(図 1-6)。この例では、「A は B だ」という隠喩形式を用いており、文字通りの(字義的な)解釈が困難となっている(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)。外科医も肉屋も単独では理解することができるのだが、一見すると外科医と肉屋の関係性を見いだすことが難しくなっている。すなわち、ここで不調和が生

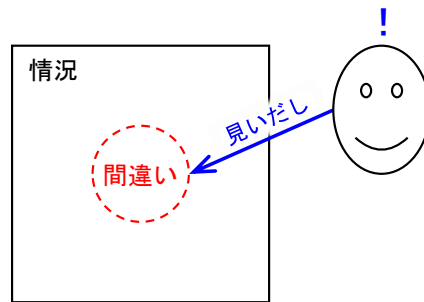


図 1-5：不調和の解消における間違いの見いだし

じており、これは「なぜなら X(だから)」という表現の意図の部分が表示されていないことに起因する。そのため、聞き手は密かに表現された何らかの関係性を図らずも探してしまうと考えられている (Hillson & Martin, 1994)。つまり、新たな関係性の創出は、隠喩表現の特徴となっており、例えば「外科医と肉屋のどちらも肉を切る」という共通点を聞き手は見いだすと考えられる。その際、ポジティブな感情価 (positive emotional valence) を伴うならば、そしてその場合に限り、ユーモアが生じると考えられる。勿論、肉屋は「肉をぶつ切りにする」という連想を生むため、「腕の利く外科医ではなく、荒っぽい外科医」という解消をすれば、それはブラックユーモアになりうる。いずれにせよ、不調和の解消段階はユーモアを生じうる段階であるという点において、重要な段階であることは間違いないと考えられる。

不調和解消理論の中には、解消段階は必須ではなく(そのため、「解消」を名称から外し、単に「不調和理論」と呼ばれる場合もある)、不調和のみで十分とする主張もある (Nerhardt, 1970, 1976)。文脈として、実験参加者は精神物理学の実験に参加するとの説明を受け、見た目が同じ複数個の重りを基準の重りと順に比較するように求められた。最初はそれほど重さの変わらない重りの比較をおこなった。そして、非常に軽い重りや、非常に重い重りとの比較をした際に、実験参加者は微笑んだり、くすくす笑ったり、時には大声を出して笑ったりした (Nerhardt, 1970)。しかし実験室を離れて鉄道の駅で実施するとその笑いは消失したことを Nerhardt (1976) は報告している。わずかな重さの違いの判断を求める文脈で、あからさまな違いの判断を突然求められることは不調和であり、その不調和は一見すると何も解消されていないように見える。このことを根拠に Nerhardt (1970, 1976) は、ユーモアには必ずしも解消は必要

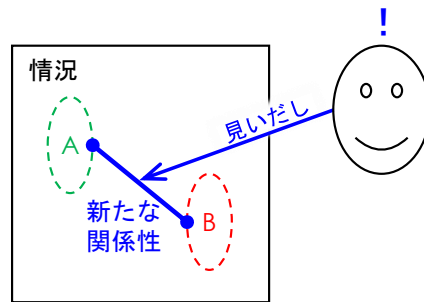


図 1-6：不調和の解消における新たな関係性の見いだし

ないと主張をしており(この点については、次項で意味づけ論的な解釈として取り上げる)、単に「不調和理論」と総称される場合もある。

以上、ユーモアに関する有力理論についてみてきたが、総じて、ユーモアの理解プロセスに関する統一的な理論は提案されていないのが現状だといえる。特に、不調和理論においてその解消がユーモア理解において必須なのかどうかについても結論が出ているわけではない。本研究では、次項で意味づけ論という考え方を不調和解消理論に組み込むことにより、統一的な理論化の試みをおこないたい。

1-2 不調和解消理論の《意味づけ論》的展開

コトバの意味づけ論は、深谷&田中(1996)、田中&深谷(1998)が提案しているもので、その特徴の1つを以下のように述べている。

意味づけは、コトバから記憶を呼び起こし、引き込み合わせながら、記憶の関連配置を形成(事態の構成)をすることによってなされるが、引き込み合いに方向を与えるのが「状況」との「辻褄合わせ」であり、(コトバに意味を住ませた)言葉は状況を反映、あるいは搦め取ったものである。したがって、意味づけられたコトバの意味は、「状況内の意味として主体内に現出する」と見なすことができる。(深谷&田中, 1996, pp. 59–60)

このように、「辻褄合わせ(不調和解消)」は、コトバの意味づけ論の重要概念である。そして、辻褄合わせという認知機制を論じるに際して、意味づけ論ではいくつかの概念装置の操作定義を用いている。まず、「状

況」と「情況」を区別し、状況は外界や身体内で進行する「物事の集合」を表すのに対して、情況はある個人が既存の内的知識として有している一式、すなわち「意味づけられた状況」を表す。また、情況内において、「意味知識」と「意味」を区別し、意味知識は辞書的意味や「～のしかた」といった意味づけの素材となるような潜在的な記憶断片のこと表すのに対して、意味は〈今・ここ・私〉において意味知識をもとに意味づけられた情況内事態を表す。なお、過去に構成された意味が、意味知識として情況内に蓄積されていくため、意味知識は意味づけの素材となりつつも、意味づけの結果として構成された意味によって変化するという性質を有している。そして、カタカナの「コトバ」と「言葉」を区別し、コトバはその個人に向けられた言語的な外的情報、すなわち「意味を担う前の記号」を表すのに対して、言葉は「情況内で意味づけられたコトバ」を表す。つまり、コトバの意味はあくまで〈今・ここ・私〉の情況内で構成され、「〈コトバ〉は、意味づけられることによって〈言葉〉となる」(深谷&田中, 1996, p. 20)と操作定義している。

例えば、今、「芋屋」というコトバが情況内に入ってきたとする。そのコトバが引き金となり記憶断片が呼び起こされて関連配置(連想)を形成する。次に、「娘さん」というコトバが入ってきたとしよう。これも同様にして先ほどとは別の関連配置を形成する。例えば、相手から「芋屋の娘さん年取ったねえ」と言われた場合、「の」という助詞の機能によりその二つの関連配置が引き込みあい、さらに「年取った」というコトバの関連配置とも引き込みあうという認知過程を経て発話全体の意味が構成されていく。すなわち、「情況(文脈)にコトバ(新規情報)を統合する」という処理が時々刻々と進行していくと捉えることができる。

さらに、重要なこととして、意味づけ論では「情況内事態」は「対象把握」「内容把握」「意図把握」「態度把握」「表情把握」の総合であるとし、対象把握と内容把握は「発話の意味」であるのに対して、意図把握、態度把握、そして表情把握は「発話者の意味」であるとしている。

このように、意味づけられた意味は、意味の諸相の融合態として現出するが、先にも指摘したように、その重相的な意味をあえて切り分けていけば、「発話の意味」と「発話者の意味」に分かれ、対象把握と内容把握は発話にかかわる意味づけであり、態度把握、意図把握、それに表情把握は発話者の意味づけであるといえる。そして、他者と向き合う会話の最大の特徴は、発話の意味と発話者の意味が

分かちがたく融合した状態で意味づけられるという点にあるといえよう。(深谷&田中, 1996, p. 103)

なお、「意図」とは話し手が何かを言うことで何をしたい(してほしい)のかに関する意味であり、「態度」は誠実にあるがままに語るということを既定値とし、嘘、皮肉、冗談などの発話態度が含まれる。そして「表情」は「自慢気に」「不安な様子で」「喜々と」といった感情の現れである。

1-2-1 不調和の理論とその解消

上記で Nerhardt (1970, 1976)は、実験の場を実験室にするか鉄道の駅にするかで反応に違いがでるという結果を踏まえて、ユーモアを説明する不調和理論に解消は必ずしも必要ないと主張をしていると述べた。

しかし、そうだろうか。意味づけ論では、辻褄合わせ(不調和解消)の対象として、発話の意味と発話者の意味(意味を捉える枠組み要因)を挙げている。Nerhardt の実験における重さ判断では「発話」は関与しないため、「行為」と読み替えて考えてみると、相手が要求した「行為」の意味と、その行為を要求した「行為者」の意味(行為を捉える枠組み要因)とが介在すると考えられる。そのため、行為者の意味を、「誠実に実験参加を依頼している」から、例えば「からかい」(事例 6; Long & Graesser, 1988)に調節することで行為者の意味の不調和を解消したと捉えることが可能である。しかし、鉄道の駅(Nerhardt, 1976)では、からかわれていると思う状況では、必ずしもユーモアは発生しなかったということである。これは反転理論(Apter, 1982)が提案している「枠組み」としての「真面目状態(telic mode)」から「遊び状態(paratelic mode)」への調節に失敗したと解することもできる。すなわち、鉄道の駅(Nerhardt, 1976)の事例では、行為者の意味の調節には至らなかったか、または遊び状態への調節には至らなかったために、不調和は解消されなかったと解せるため、むしろ行為者の意味や遊び状態のような「枠組み」の不調和解消が関与していることを示す好例に見える。

このように、意味づけ論的視点を取り入れると、優越理論の攻撃的な要因やエネルギー理論の性的ないし攻撃的な要因も含めて「発話や行為の意味」とし、さらにその枠組み要因として「発話者や行為者の意味」とし、その調節を図るという機制を提案することでより多くの事例の説明が可能になる。上述のように、Long & Graesser (1988)は 11 個のユーモアの分類を示しているが、発話の意味と発話者の意味を分けること

で、次のように説明することができよう。

事例 1(皮肉)、事例 2(風刺)、事例 3(嫌味)、そして事例 5(自己卑下)に関しては、発話の意味自体は特に調節の余地はないが、発話者の意味は「誠実に語っている」から、例えば「皮肉を言っている」「風刺をしている」「嫌味を言っている」そして「自己卑下をしている」に調節可能なように見える。その他は、発話の意味ないし発話者の意味が調節対象となりうる。事例 4(誇張表現)に関しては、特に「どんなときも」の発話の意味の調節が特徴的であり、例えば、実際にはジョニー・カーソンは結婚していない期間もあるが、どんなときも結婚しているように見えるし、本人の年齢は上がっているのに奥さんの年齢はいつも変わらない、のように発話内容を調節することで、ジョニー・カーソンと結婚との新たな関係性に気づきうる。また、発話者の意味も「誠実に語っている」から「茶化そうとしている」のように調節可能なように見える。事例 6(からかい)も、発話の意味を調節することでシェールとビキニの新たな関係性に気づきうるし、発話者の意味を「からかおうとしている」のように調節可能なように見える。事例 7(修辭的問いかけに対する回答)も、例えば「想像を超えた何か」という発話の意味の調節とともに、発話者の意味も「驚かそうとしている」のように調節しうる。事例 8(深刻な追求に対するズル賢い応答)も、「政府の回し者」という発話の意味の調節とともに、発話者の意味も「追求を逃れようとしている」のように調節しうる。事例 9(両義語)も、「少し」の発話の意味の調節とともに、発話者の意味も「暗に性的な内容をほのめかそうとしている」のように調節しうる。事例 10(定型句のずらし)は、「15 杯のコーンフレーク」を朝食に食べる人はおそらくいないことから、朝食にコーンフレークだけでは一汁一菜と比べていかに栄養が少ないかという新たな関係性を示しうる。事例 11(駄洒落、語呂合わせ)も、2 つの語の「音が重なる」という新たな関係性を示しうる。すなわち、発話の意味ないし発話者の意味を調節するという捉え方をすることにより、不調和解消理論の適用可能性は優越理論やエネルギー理論よりも大幅に増加し、ほぼ全てを説明可能にすると推測される。

意味づけ論はユーモアの解明を目指して提案されたものではないが、本研究では不調和解消の理論に意味づけ論的視点を加えることで、より強力な理論が可能になると考えている。そこで、以下では、「意味づけ論的不調和解消理論」の説明可能性についてみていきたい。

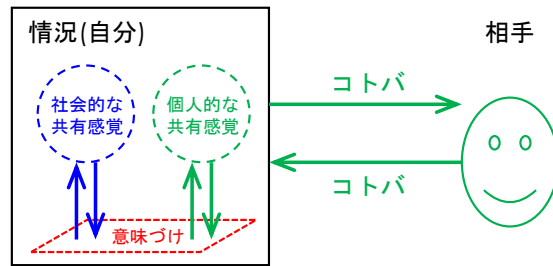


図 1-7：ユーモア理解を支える二種類の共有感覚

1-2-2 文脈構成における共有感覚の役割

ユーモア理解の前提となる文脈は、《意味づけ論》的に記述すると、現在の状況そのものに対応する。意味知識や、何らかの不調和を感知する(ユーモア表現のオチを聞く)直前までに構成された意味が含まれる。そして、状況内の意味や意味知識の妥当性や信頼性は「協働行為の理論」(Clark, 1996)や「共有感覚の原理」(田中&深谷, 1998)によって支えられると考えられている。

協働行為の理論は、「言語使用はまさに協働行為(joint action)の具体的な表れである」(Clark, 1996, p. 3)ということを命題として掲げ、協働行為、すなわち相手の反応を推測した上での行為を参加者が相互におこなうことによって会話は進行し、協働行為を支える共通基盤(common ground)は、過去に行われた協働行為によって生成されたものであると説いている。すなわち、共通基盤は意味知識の部分集合と考えられる。会話の現場で生成されるのはあくまで個人的な(personal)共通基盤であり、短期的な変化を多分に含んでいる(図 1-7)。それに対して、社会的な(communal)共通基盤、すなわちある一定の社会に属する人々に対して通用すると期待できる前提は比較的安定しているが、中長期的に見ればそれ自体も次第に変化する(図 1-7)。つまり、意味知識として、個人的な共通基盤や社会的な共通基盤を有しており、ユーモア理解においては、どの共通基盤に根ざした不調和解消かにより、単なる内輪ウケか、広く社会的に通用するオチかが変わってくる。

意味づけ論の共有感覚(coherence monitoring [一貫性の監視])の原理は、「会話の当事者にとって、会話が成立しているかどうかを決めるのは〈意味の共有感覚〉である」(田中&深谷, 1998, p. 41)と言及し、暗黙の共有感覚と会話の現場で生成される共有感覚とが相互反動的に意味づけ(sense-making)と相互理解(sense-sharing)を支えると述べている。まず、

暗黙の共有感覚は協働行為の理論(Clark, 1996)で論じられてきた共通基盤との一貫性の監視による感覚であり、「社会的な共有感覚」や「個人的な共有感覚」として意味づけの拠り所となる。次に、会話の現場で生成される(個人的な)共有感覚は会話の現場での一貫性の監視による感覚であり、これが協働行為の起動力ともなる。すなわち、2(共通基盤: 社会的, 個人的) × 2(共有感覚: 暗黙的, 会話の現場的)要因がありうる。なお、共通基盤は会話に不可欠だが会話を保障することではなく(Davidson, 1984, 1986)、「忖度した他者の状況」「周りの雰囲気」そして「その時の気分」などの影響を受けて総合的に相手のコトバの解釈がおこなわれる点には留意が必要である。

このような捉え方は、一義的なコード表の存在とその共有に基づく「コードモデル」を前提としたグライスの公準(Grice, 1975)に則った会話理論に対する批判(Sperber & Wilson, 1986/95; 深谷&田中, 1996)として提唱されている。Grice(1975)は、量、質、関係、そして様態という4つの公準を掲げ、会話はその遵守を前提とした「協調の原理」に則っておこなわれると述べている。すなわち、グライス流に言えば「不調和の感知」は公準違反の検出と捉えられる。しかし、これらの公準や原理がどのように形成されて共有されるのかは不明である。一方で、共有感覚による不調和の感知は、その生成機制も提案されている点が優れている。

さて、ユーモア理解においては、「社会的な共有感覚」という暗黙の文脈に加えて、「個人的な共有感覚」という冗談の前フリとしての文脈が重要な役割を果たすと考えられる。前述した Long & Graesser(1988)の11個のユーモア分類においては、次に列挙するように、暗黙の社会的な共有感覚を文脈として利用しているケースが多いようである。

暗黙の社会的な共有感覚に依拠：

事例 1(皮肉)の「1,000 万ドルあればほとんどのことはできる」

事例 2(風刺)の「ソビエトの気候は寒冷である」

事例 4(誇張表現)の「ジョニー・カーソンという俳優は 24 歳以降は常に誰かと結婚している」

事例 5(自己卑下)の「ジョニー・カーソンはモテる俳優である」

事例 7(修辭的問いかけに対する回答)の「通常、修辭的な問いかけは回答を期待していない」

事例 9(両義語)の「その街はとても乾いている(気候も、男性の心も)」

事例 10(定型句のずらし)の「一汁一菜という定型句がある」

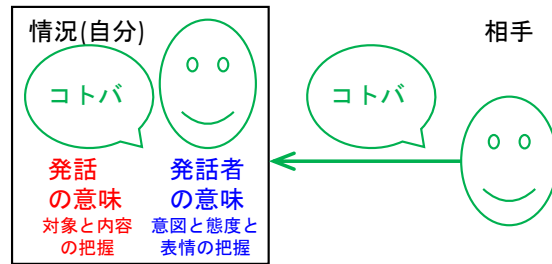


図 1-8：ユーモア理解における発話の意味と発話者の意味

事例 11(駄洒落)の「ワインという音には、whine (哀れっぽい泣き声)と wine (飲み物のワイン)がある」

会話の現場の個人的な共有感覚に依拠：

事例 3(嫌味)の「英国首相のウィンストン・チャーチルは、現在、酔っている」

事例 6(からかい)の「シェールがとても細い」

事例 8(深刻な追求に対するズル賢い応答)の「ゲストは追及されたくないことに関与している」

以上のように、意味の共有感覚は文脈構成を支えていると考えられる。

1-2-3 発話の意味ないし発話者の意味における不調和感知

ユーモア理解の第一段階となる不調和感知は、《意味づけ論》的に記述すると、共有感覚が得られない状態に対応する。上述の通り、意味づけ論では、コトバの意味を「発話の意味」と「発話者の意味」とに大別する(図 1-8)。発話の意味を構成するためには、「対象把握」と「内容把握」が必要であり、発話者の意味を構成するためには「意図把握」「態度把握」そして「表情把握」が必要であり、合計で5つの把握の相が関与すると考えられている。ここから、5つの相に関連するユーモアがあることを想定することができる。これまで、意味の諸相に注目してユーモアを論じたケースはなく、以下で示すように意味づけ論的視点を取り込むことで、理論的説明力を大幅に高めることができる、というのが本研究の論点である。前提として、何か不調和を感知した場合には、これらの相のうちどこで生じた不調和かを同定し、そして解消(辻褄合わせ)することが必要となる。本項では各相を順に考えていく。

対象把握

発話の意味を構成するためには、対象把握をする必要がある。意味づけ論では、「コトバが何を指しているのかを意味づける相」(深谷&田中, 1996, p. 82)と定義している。例えば、「芋屋の娘さん年取ったねえ」「うん、ふけたふけた」の「ふけた」の部分は何を指しているのかを特定する相がこれに該当する。「娘さんが年を取った」という文脈であれば、「老けた」と解するのが一番素直な解釈ということになる。一方で、「芋屋」という文脈であれば「(芋が)蒸けた」と解することも可能である。その他、「(夜が)更けた」「(秋が)深けた」「(芽が)吹けた」「(瓦を)葺けた」「(鍋が)噴けた」「(水を)拭けた」も候補として考えられるが、ここでの文脈とのつながりを見いだすことは困難である。そのため、この例の場合であれば、「(芋が)蒸けた」と「(娘が)老けた」の2つが候補となる。

ここで少し補足説明を加えておくと、意味づけ論においては対象把握の対象となるのは「名詞が指す対象」を前提としている。そのため、正確には、「ふけた」における対象把握は、「娘(老けたの場合)」か「芋(蒸けたの場合)」ということになり、ユーモアとしてはその両者が特定できずに揺れ動くところに面白さを醸し出す一因があると解することができる。また、意味づけ論では、対象把握の対象としては、「モノへの注視(知覚対象)」と「コトバへの注視(観念対象)」とを区別することの必要性を強調している。平たく言えば、会話の相手に対して説明する際に、実物を持ってきて「これです」と示すことができれば知覚対象であり、できなければ観念対象ということになる。「娘」も「芋」も実物を示すことが可能という点では知覚対象と考えられる。ただし、ユーモアを生じうる表現として語った場合、必ずしも「芋屋の娘さん」の本人を示すことができないため、観念化された対象に言及していると捉える必要がある。

この対象把握にまつわる言語現象としては換喩(*metonymy*)が挙げられる(深谷&田中, 1996, p. 83)。例えば、「昨日は災難だったんだって？」

「白バイにつかまってねえ」という会話であれば、「白バイ」自体につかまったわけではなく、白バイと隣接関係にある「(白バイに乗った)警察官」につかまったと理解することになる。すなわち、「白バイ自体につかまることはない」ことと、「相手は白バイにつかまったと言っている」ことが不調和を生じているため、その解消が必要となる。一方で、仮に「今月から人工知能を搭載した無人で取り締まる白バイが導入された」という文脈情報があつたとすると、「白バイ」自体につかまったという理

解となる。そのため、「ある名詞が指す対象が何であるか(対象把握)は発話を構成する他のコトバ(が励起する記憶)との相互作用の中で定まる」ため、「対象把握を独自に議論することは適切ではない」(深谷&田中, p. 84)。また、「私〇〇は、弱者の立場に立った政治を行ってまいります」と言われれば、内容自体は把握することが可能であるが、「弱者」が具体的に誰か(対象把握)は自明ではないという問題も指摘されている(深谷&田中, p. 84)。そのため、対象把握に関しては、内容把握と独立ではなく、内容把握の部分集合と考える必要がある。

このような対象把握の神経基盤は、図 A-2 に示した古典的な言語領域である環シルビウス溝言語領域が中心的な役割を果たし、環・環シルビウス溝言語領域や語用論の神経基盤が関与すると考えられる。

内容把握

発話の意味を構成するためには、対象把握に加えて、内容把握をする必要がある。意味づけ論では、「コトバがどういう内容をいっているのか(叙述内容)を意味づけ、コトバから語られた事態を構成する相」(深谷&田中, 1996, p. 82)と定義している。例えば、「芋屋の娘さん年取ったねえ」「うん、ふけたふけた」であれば、対象把握の相で「娘さん」を仮定すると、「その娘さんが老けた」という事態を構成することができる。一方で、対象把握の相で「芋」を仮定すると、「その芋が蒸けた」という事態を構成することができる。また、「芋」の意味知識(「芋」から想起される記憶で、意味づけの素材となるような記憶断片のこと)と、「娘さん」の意味知識とが近接して語られることにより、隠喩(metaphor)的な意味も生じる可能性も考えられる。隠喩の基本形式は「A は B だ」であり、例えば、「娘は芋だ」といった表現となる。芋に喩えられて喜ぶ娘はいないであろうことから、「芋屋の娘さん」と表現することにより、なんとなくこの娘さんの価値を低下させる「見劣り効果」(Wyer & Collins, 1992)が、ユーモアの生起に関与している可能性も考えられる。

このように内容把握にまつわる言語現象としては隠喩(metaphor)が挙げられる(深谷&田中, 1996, p. 83)。この隠喩は、類似関係にある A と B の「その心 X (どのような点で類似しているのか)」が明確に語られていないがゆえに、自由な想像力を掻きたてるという特徴もある。例えば、「芋が蒸ける様子」と「娘さんが老ける様子」とが重なり、「芋屋の仕事が忙しくて、芋を蒸かすことに日々明け暮れていたら、いつの間にか老けてしまった娘さん」と想像力が膨らむ聞き手もいるかもしれない。し

かし、これらは直接的には語られてはいない意味で、言外の意味(安井, 1978)と呼ばれている(直接的に語られている意味は、言内の意味と呼ばれている)。そのため、「A は B だ」と表現した場合の A と B はもともと類似関係にあるわけではなく、このように表現することにより類似関係を新たに創り出すという側面も多分にある。

隠喩論は、おおまかには、相互作用論(Black, 1962)、潜在的隠喩論(Lakoff & Johnson, 1980)、そして使用論(Davidson, 1978)の3つに分けることができる。相互作用論は、「A は B だ」という表現には、A という語からの連想と、B という語からの連想において、共通する連想内容を見つけるようにヒトを仕向けるはたらきがあることを述べている。潜在的隠喩論は、例えば、「心は容器だ」のような普段は意識されない潜在的な隠喩が、「心を満たす」「心が空になる」のような、容器から連想される内容を用いた「心」の言説を生み出しているという考え方を展開している。そして、使用論は、頭の上への一撃(“a bump on the head” Davidson, 1978, p. 46)のように、ヒトに何かを気づかせる、という役割が一番肝心であることを強調している。例えば、上記の「芋」と「娘さん」という語からの連想は、相互作用論的な捉え方と考えられる。一方、「芋は娘だ」と捉えれば、「芋を育てる」「芋をお嫁に出す」といった言説が可能で、逆に「娘は芋だ」と捉えれば、「娘の汚れを落とす」「娘をほっこりさせる」といった言説が可能で、潜在的隠喩論的な捉え方となる。そして、「ふけた」というコトバから、「芋」と「娘さん」の意外な共通点、すなわち「(芋が)蒸けた」と「(娘が)老けた」という音の共通点に気づいたとするならば、使用論的な捉え方となる。

このような内容把握の神経基盤は、図 A-2 に示した環・環シルビウス溝言語領域が中心的な役割を果たし、また語用論の神経基盤が関与すると考えられる。なお、使用論(Davidson, 1978)の指摘は何らかの気づきを伴うため、反転理論(Apter, 1982)と同様に枠組み要因を扱いうる態度把握の相が関与する可能性が考えられる。

意図把握（行為意図の把握）

発話者の意味を構成するためには、発話者の行為意図の対象把握をする必要がある。意味づけ論では、「ある発話によって、発話者は何をしたいのか、あるいは何をしたいのかを捉える意味の相」(深谷&田中, 1996, p. 84)と定義している。例えば、落語家が小咄として「芋屋の娘さん年取ったねえ」「うん、ふけたふけた」と語ったのであれば、「笑わせ

る」や「面白いと思わせる」などの意図が含まれる。お寺の住職が「あなたはお坊さんですか？」に対して、「そうです！」と言ったのであれば、「(お坊さんを見ると緊張する方も多いので、ユーモアで)リラックスさせたい」といった意図も考えられる。

ユーモア理論のうち不調和解消理論では、何らかの不調和を解消することの重要性を強調している(Suls, 1972)。それに対して、「芋屋の娘さん年取ったねえ」「うん、ふけたふけた」の例では、「ふけた」がどのような意味か分からない状態(不調和の感知)から、「(芋が)蒸けた」と「(娘が)老けた」という2つが可能であることが分かった状態(不調和の解消)が考えられる。しかし、今度は、「(芋が)蒸けた」と「(娘が)老けた」という一見すると無関係な2つが共存しているという点で新たな不調和が生じていると考えられるが、内容把握の相では、その解消はおこなわれていない。しかし、意図把握の相においては、「伝える」という意図においては2つの解釈が可能ということは不調和であるが、「笑わせる」という意図においてはその不調和は解消すると捉えることも可能である。また、ナンセンスユーモアと呼ばれる種類の表現は、例えば、「山の斜面を滑走するスキヤーの後ろから、サメの背びれが追いかけてくる絵」があったとすると、内容把握の相においては雪山を泳ぐサメという不調和の解消はできないが、意図把握の相において「笑わせる」という意図として捉えなおすことで不調和は解消していると捉えることも可能である。前述の重さ判断パラダイム(Nerhardt, 1970, 1976)も、同様に意図把握の相の不調和解消が関与していると考えられる。

意味づけ論によれば、「行為意図には、脅す、提案する、要請する、責任逃れをする、褒めてもらいたい、など多種多様な意図(発語内効力: illocutionary force)が含まれる」(深谷&田中, 1996, p. 84)ため、ユーモアの不調和解消理論(Suls, 1972)と合わせて考えると、意図把握の相における不調和解消もユーモアを生じうると考えられる。

態度把握（発話態度の把握）

発話者の意味を構成するためには、意図把握に加えて、発話態度の把握をする必要がある。意味づけ論では、「発話者が話題となっている状況をどういう態度で語っているかを捉える意味づけ(の相)」(深谷&田中, 1996, p. 84)と定義している。通常は、「感じたまま、思ったままを、ありのままに誠実にコトバで表現する」(p. 84)と考えられている。なお、「発話態度は、語られる事態(状況)に対する発話者の構え、心身態勢(把

握した事態を誠実にあるがままに語るかどうか)に限定して用いる」(p. 85)という点には留意する必要がある。すなわち、態度把握は発話理解の枠組み要因であり、発話態度の調節は発話の意味を相転移させる可能性があるというのが重要な特徴である。反転理論(Apter, 1982)が提案している「枠組み」としての「真面目状態」から「遊び状態」への調節は、この態度把握の相の調節に該当すると考えられる。意味づけ論では、発話態度かどうかを判別するために、操作定義(p. 85)として、「ある発話をメタ的に言及しラベル化(フレーム化)できること」と「「～をいう」を用いた叙述のしかたが可能であること」の2点を満たす必要があると述べている。これに該当する事例としては、皮肉、冗談、嘘、はったり、などが挙げられる。なお、「隠喩をいう」といういいかたは、通常は適切ではないため、隠喩は該当しない(隠喩は内容把握の相の調節に該当する)。

ユーモアに関する実験の重さ判断パラダイム(Nerhardt, 1970, 1976)の例は、発話態度(行為態度)の把握における不調和の感知と解消と捉えることも可能である。もともとは誠実に実験していると捉えていたが、あからさまに重さの違う比較をさせるのは不自然と感じ(不調和の感知)、実験自体がジョークと捉えなおす(不調和の解消)と解することも可能である。また、皮肉からユーモアが生じることも知られており、例えば、テニスで惨敗した選手が「もう少しで勝てたのに」と言ったのに対して、「もう少しで勝てた」と復唱した場合、勿論これは皮肉であるが、微笑む人もおり、ユーモアを生じうる表現と考えられる。

表情把握

発話者の意味を構成するためには、意図把握や態度把握(発話態度の把握)に加えて、表情把握をする必要がある。意味づけ論では、「この人は、不安を感じている、喜んでいる、威張っている、落ち着いている、といった雰囲気や様子や印象を、相手の動作や声の韻律などを手掛かりにしながら感得し、理解すること(の相)」(深谷&田中, 1996, p. 85)と定義している。例えば、「芋屋の娘さん年取ったねえ」「うん、ふけたふけた」と暗い表情で悲しそうな声で言った場合、ユーモアを感じることはほとんどないと予想される。テニスで惨敗した選手が「もう少しで勝てたのに」と言ったのに対して、「もう少しで勝てた」と笑顔で嬉しそうな声で言った場合、ユーモアを生じうることが予想される。話しコトバと関連した表情把握としては、このように韻律が重要な役割を果たすと考えられる。図 A-2 に示したように、話しコトバは、側頭葉にある一次聴覚野

に入力され、ウェルニッケ野、弓状束、ブローカ野を経て、一次運動野から、自分の話しコトバないし書きコトバとして出力される。韻律情報は、このような一連の処理のどこかで、分析されて、音声系列としての話しコトバに分析結果が充填されていると推測される。

一方で、書きコトバは、同じく図 A-2 に示したように、後頭葉にある一次視覚野に入力され、角回、ウェルニッケ野、弓状束、ブローカ野を経て、一次運動野から、自分の話しコトバないし書きコトバとして出力される。話しコトバにおける韻律が表情把握の重要な手掛かりになるように、書きコトバにおいては書体が表情把握の重要な手掛かりになると考えられる。特に、手書き文字は個性が豊かであり、この人は、戸惑いを感じている、喜んでいる、取り乱している、落ち着いている、といった様子を感じ得し、理解する際の重要な手掛かり情報となりうる。活字(フォント)の場合であっても、どのような書体を使用するかは重要な手掛かりとなりうる。例えば、電子メールの署名において、いつもはフルネームで「慶応太郎」のように記している人が、単に苗字のみを「慶応」のように記している場合、平仮名で「けいおうたろう」や「けいおう」のようにフルネームや苗字を記している場合、そして片仮名で「ケイオウタロウ」や「ケイオウ」のようにフルネームや苗字を記している場合においては、表情把握の相において不調和を感知する可能性が考えられる。このような不調和を解消するためには、例えば、意図把握の層において、「この人は文面で記した内容に関して、心底同意しているわけではないことを伝えようとしている」、「この人は自分(電子メールを受け取った人)に対して親しい間柄であることを印象づけようとしている」といった解釈を加えることが必要となる。

これらのことを総合すると、表情把握は発話の意味(対象把握の相や内容把握の相)ないし発話者の意味(意図把握の相や発話態度の把握の相)の変調(modulation)をしている可能性が考えられる。一方、いつもと変わらぬ様子的場合(例えば、表情はなくて棒読みの音声を聞いた場合や、活字でこれらの表現を読んだ場合)には、何らかの既定値(default, baseline)が想定され、特に表情把握による変調は生じないと予想される。

1-2-4 辻褄合わせによる不調和解消

ユーモア理解の第二段階となる不調和解消は、《意味づけ論》的に記述すると、状況とコトバとの辻褄合わせに対応する。なお、辻褄合わせの原理(深谷&田中, 1996; 田中&深谷, 1998)は、「認知的不協和の理論」

(Festinger, 1957)や「関連性理論」の認知に関する原則(Sperber & Wilson, 1995)を発展的に継承したものである。

認知的不協和の理論について、Festinger (1957, p. 3)は、次のように述べている。

不協和の存在は、心理学的に不快であるから、この不協和を低減し協和を獲得することを試みるように、人を動機づけるであろう。(The existence of dissonance, being psychologically uncomfortable, will motivate the person to try to reduce the dissonance and achieve consonance.)

すなわち、ユーモア理解において、文脈(状況)とオチ(コトバ)との間に不調和がある場合には、その不調和を積極的に解消しようとするようにヒトを動機づけると予想している。

関連性理論(Sperber & Wilson, 1995)によれば、ユーモア理解は、「関連性(relevance)」という、認知環境(状況)に対する入力情報(コトバなど)の属性の1つであり、認知効果(cognitive processes)と処理労力(processing effort)のバランスによって変化する値、を参照しつつその値を最大化するように、何らかの調節をする処理と考えられる。入力情報(コトバなど)が、認知環境(状況)に変化をもたらすならば、すなわち追加、変容、そして破棄をもたらすならば、認知効果を有すると考えられている(図 1-9)。一方で、その入力情報(コトバなど)を処理するためには、多少なりとも処理労力が必要となる。そして、この関連性という概念に関して、2つの基本的な原理を提案している。関連性理論の第1原理、または認知に関する原理では、次のように記述されている(Sperber & Wilson, 1995, p. 260)。

認知に関する原理： 人間の認知の仕方は関連性を最大化するように仕向けられている。(Human cognition tends to be geared to the maximization of relevance.)

関連性理論の第2原理、または伝達に関する原理は、次の通りである(Sperber & Wilson, 1995, p. 260)。

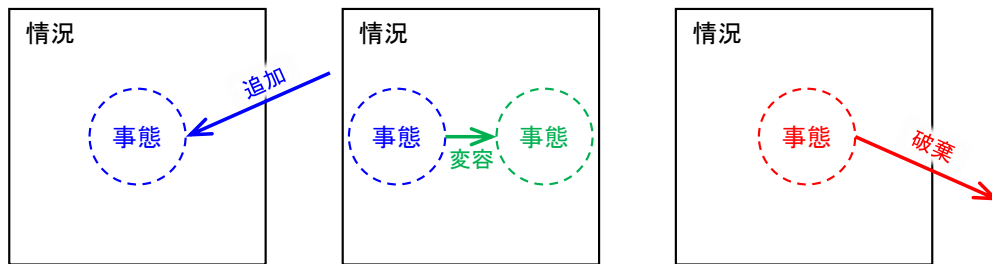


図 1-9： 状況に対する変化要因：追加・変容・破棄

伝達に関する原理：すべての意図明示的伝達行為は、それ自身の最適の関連性を見込みを伝達する。(Every act of ostensive communication communicates a presumption of its own optimal relevance.)

認知に関する原理は、入力情報(コトバなど)を処理する際に、認知効果を最大化し、処理労力を最小化するような生得的な傾向を、ヒトは有していることを予想している。伝達に関する原理は、コトバの聞き手が、まだ認知効果が得られていない段階においてもコトバの理解のために先行して処理労力を投資することを予想しており、それはその後処理労力に見合う認知効果が得られることをコトバの話し手が同時に伝えていることによると考えている。

意味づけ論が示すところの辻褄合わせの原理は、関連性理論の「仕向けられている」という消極性に、認知的不協和の理論の「動機づける」という積極性を加えたもので、人はこの原理を「操りつつ縛られる」という点を強調している。そして、辻褄合わせ(不調和解消)の対象には、前項で述べたように、発話の意味と発話者の意味の二種類がありうると主張している。

1-3 新たな関係性や間違いの見いだしによる調節

ユーモア理解における不調和解消の対象としては、発話の意味と発話者の意味の二種類があり、ユーモアを生じうる表現のうち、発話の意味の調節が関与する現象の代表例としては比喻、発話者の意味の調節が関与する現象の代表例としては皮肉が挙げられる(深谷&田中, 1996)。

1-3-1 比喩：発話の意味の調節

楠見(1995)は、比喩表現の面白さに関して、主題語と喩える語との間の適度な心理的距離と理解可能性の両方が比喩の面白さを感じるうえで重要であると指摘している。このことから、比喩表現の面白さには、大きく分けて次の3種類があると考えられる。一つ目は、主題語と喩える語との心理的距離が近く比喩表現全体の意味は理解可能であるが、その意味はいわば当たり前であり、面白くないと解釈者が感じるものである。二つ目は、両者の心理的距離が遠く比喩表現全体の意味は理解困難であり、面白くないと解釈者が感じるものである。そして三つ目は、両者の心理的距離は適度で比喩表現全体の意味も理解可能であり、面白いと解釈者が感じるものである。ではこの適度ということをもどのように捉えたらよいのであろうか。楠見は心理的距離を類似性、すなわち共通点が多いか少ないかという概念で捉えていることから、主題語の意味と喩える語の意味との間に多くも少なくもない共通点があることが重要と考えることができる。しかし、解釈者が同じ表現を繰り返し提示された場合に同じ面白さを繰り返し感じ続けるとは限らない。そのため、単に多くも少なくもない共通点があるというだけでは面白さを感じる条件として不十分と考えられる。

そこで次に、比喩表現の字義通りの意味ではない意味について、安井(1978)の「言外の意味」の概念を参考にしながら考えてみたい。言語表現の中に含まれている意味を言内の意味と呼んだとすると、言外の意味は言内の意味以外の何でもありうると安井は主張する。これはあくまで必要条件であり、その中の一部が実際には言外の意味ということになる。この意味を限定するために重要なのが話し手の立場であり、聞き手の立場からの話し手の意図の推測により言外の意味が限定されると安井は示唆している。このことを比喩表現の理解に当てはめて考えてみると、およそ次のようなプロセスをたどるのではないかと考えられる。今、話し手がある比喩表現を聞き手に伝えたとしよう。聞き手はその比喩表現の意味を字義的に捉えようとするがそれは破綻することになる。しかし、「表現を伝える」という行為をわざわざ話し手がおこなっていることから、話し手は何らかの意図を持っているのではないかと推測が働くことになる(Sperber & Wilson, 1995)。そこで主題語と喩える語との共通する意味を探し始め、新たな共通点に気づいたとき(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)、人は「面白さ」を感じる、という仮説を立てることができる(図 1-10)。なお、ここでは字義的な理解と比喩

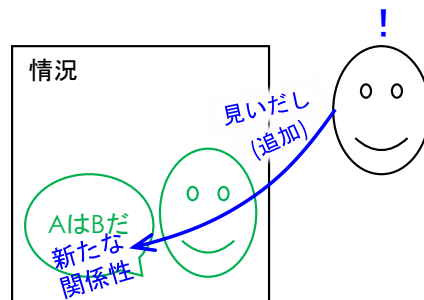


図 1-10：発話の意味の調節に関する現象：比喻

的な理解を段階的に記したが、実際には同時並行的に人は処理をおこなっている可能性も考えられる。

ただ、このようなプロセスをたどると仮定した場合、新たな共通点に気づいたものすべてに対して解釈者は面白いと感じるのであるかという疑問が浮上してくる。話し手は比喻表現によって何らかの意味を伝えようとしているであろうが、その意味が聞き手にとって同意できない場合や、聞き手に対する皮肉や嫌味であった場合には、面白くないと判断する可能性も十分に考えられる。

先程の分類にこれら二つを加えると、「面白くない」と判断する理由としては大きく分けて次の4種類があると考えられる。

面白くないの判断基準：

- (O) 「分からない」もの
- (A) 「当たり前」なもの
- (B) 内容的に「異議あり」と唱えたいもの
- (C) 納得はするが深刻すぎて「笑えない」もの

なお、分からないものは他とは性質が大きく異なると考え、ここでは(O)という記号を割り当てている。そして、これらに該当しないものが「面白い」に分類されると推測できる。また、解釈が何らかのプロセスをたどる場合、面白いかどうかの判断に要する反応時間はこれらの判断理由ごとに異なる可能性が考えられる。

1-3-2 皮肉：発話者の意味の調節

安井(1978)は、比喩や皮肉は同じ「言外の意味」に属する現象であると説明するのに対して、意味づけ論では、比喩(隠喩)は言外の意味のうちの「発話の意味」に属する現象であるのに対して、皮肉は「発話者の意味」に属する現象であると説明している。すなわち、比喩のうち、隠喩(metaphor)は感知した不調和に対して内容把握の相を調節することによりその不調和を解消する現象であり、換喩(metonymy)は対象把握の相を調節することによりその不調和を解消する現象である。それに対して、皮肉(sarcasm, irony)は感知した不調和に対して、態度把握(発話態度の把握)の相を調節することによりその不調和を解消する現象である(図 1-11)。ただ、必ずしもすべての不調和を解消するわけではなく、態度把握の調節に起因する「態度把握と対象・内容・意図・表情把握のあいだ」(深谷&田中, 1996, p. 264)での「意味の流動性」(不調和)を帯びたままとなることが指摘されている。なお、皮肉を意図した発話は、(多くの場合)発話の意味における不調和を含まず、字義的な解釈が可能である。例えば、テニスで惨敗した選手が「もう少しで勝てたのに」と言ったのに対して、「もう少しで勝てた」と復唱した場合、その復唱はいつもと変わらぬ様子で(表情把握)、(優しい嘘として)励ますことを意図して(意図把握)、誠実に語っている(態度把握)、と理解することも可能である。そのため、聞き手がこのように理解した際には、話し手の批判的な態度は伝わらないことになる。

皮肉理解に関する語用論的なモデルは、進行中の会話において、どのようにして聞き手は不調和を感知し、そして話し手の発話意図や発話態度の調節をするかを記述している(深谷&田中, 1996; Gibbs, 1986; Giora, 1997; Kreuz & Glucksberg, 1989; Kumon-Nakamura, Glucksberg & Brown, 1995; Utsumi, 2000)。皮肉を意図した発話の場合、話し手は、その発話を皮肉と解釈するように仕向けるための、間接的な複数の手掛かりを同時に提供することが知られている。例えば、韻律、表情、そして首を振るなどのジェスチャ、すなわち表情把握が、皮肉と解釈すべきことを伝える手掛かり情報として用いられている(Bryant & Fax Tree, 2005)。このように、話し手は、発話の字義的な意味と実際に伝えたいこととの差を密かに強調しているため、その差を不調和として感知することが、聞き手の皮肉理解の第一段階である。聞き手は第二段階として、「最初の想定(文脈)から予想される発話」と「実際に聞いた発話」との不調和を解消するために、最初の想定ないし実際に聞いた発話における間

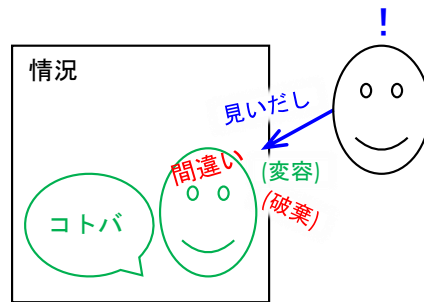


図 1-11：発話者の意味の調節に関する現象：皮肉

違いを探し始め、「誠実に語っている」（態度把握）という想定の間違いに気づいたとき (Hurley et al., 2011)、人は「面白さ」を感じる、という仮説を立てることができる。なお、皮肉がユーモアを生じうることは既に報告されている (Akimoto et al., 2014; Long & Graesser, 1988)。

皮肉理解に関する標準的なモデルでは、文脈と発話との間の不調和の感知が、皮肉理解の第一段階と位置づけている (Ackerman, 1983; Colston, 2002; Katz & Lee, 1993; Katz & Pexman, 1997; Kreuz & Glucksberg, 1989; Ivanko & Pexman, 2003)。また、文脈と発話との間の差がより大きいほど、聞き手はより強く非難されたと感じることも報告されている (Colston & O'Brien, 2000; Gerrig & Goldvarg, 2000)。一方で、皮肉な韻律の効果は強く、発話者の意味を調節する情報としてはそれだけで十分な場合が多いことが報告されている (Bryant & Fax Tree, 2005; Capelli, Nakagawa, & Madden, 1990)。また、発達研究においては、文脈情報を皮肉理解の手掛かりとして使えるようになる前に、5歳の頃に韻律情報を皮肉理解の手掛かりとして使えるようになることが報告されている (Laval & Bert-Erboul, 2005)。さらに、皮肉理解において、文脈情報と韻律情報との交互作用も報告されており (Woodland & Voyer, 2011)、通時的な情報(文脈)と共時的な情報(韻律)は、相互に関連しつつも異なる相の手掛かりである可能性が示唆されている。

1-4 仮説：辻褄合わせの要は関連性感知である

このように、ユーモアには、発話の意味ないし発話者の意味に関して、辻褄合わせ(不調和解消)という機制が関与し、ユーモアを生じる要となる不調和の解消段階には、その特徴である「何らかの新たな関係性を見

い出すこと」と「最初の想定の中に何らかの間違いを見いだすこと」とに共通した特徴があると推測される。

ポジティブ情動が不調和の解消段階に関与することを考慮に入れると、その共通の特徴は「見だし」の情動機制による評価(関連性の感知)である可能性が考えられる(Sander et al., 2003)。なお、「関連性」(Sander et al., 2003)は、「認知効果」(Sperber & Wilson, 1995)と近い概念で、認知効果と処理労力のバランスで定まる「関連性」(Sperber & Wilson, 1995)とは異なる点に留意が必要である。この点について、Sander et al. (2003, p. 311)は次のように述べている。

ある事柄が、自分の目標達成、自分の欲求実現、自分が有する幸福や属する種の幸福の維持に(楽観的であれ悲観的であれ)有意な影響を及ぼすならば、それは関連性のある事柄である。(An event is relevant for an organism if it can significantly influence (positively or negatively) the attainment of his or her goals, the satisfaction of his or her needs, the maintenance of his or her own well-being, and the well-being of his or her species.)

例えば、医学部の学生が「(私の)外科医は肉屋だ(医者の中なかでは)」(Mio & Graesser, 1991, p. 95)という誰かの発言を聞き、外科医と肉屋の新たな関係性を見いだした場合、その学生は自分の専門分野を変更するかもしれない。上記の例で、オライリーの無実を信じて冤罪支援を申し出ると、彼から物理的な被害を受けるかもしれない。しかし、それが誤りと気づけばその被害は避けられる。これらは、自分が有する幸福の維持に有意な影響を及ぼすと考えられる。この関連性の感知という視点は、前述のユーモア理論とも整合するように見える。

優越理論(Hobbes, 1840)の優越感あるいはその裏返しとしての攻撃性、エネルギー理論(Spencer, 1859; Freud, 1905)の性的あるいは攻撃的な余剰な神経エネルギーの放出は、「自分が有する幸福の維持」に有意な影響を及ぼしうると考えられる。なお、これらの理論は、ユーモア理解にポジティブ情動が関係することは示唆しているが、ユーモア特有の処理としての不調和解消には言及していない。関連性の感知(Sander et al., 2003)は、ユーモア理解における重要な特徴である可能性が示唆される。

以上を総合すると、本研究で提案するユーモア理解のプロセスモデルは以下のようにまとめることができる(図 1-12)。

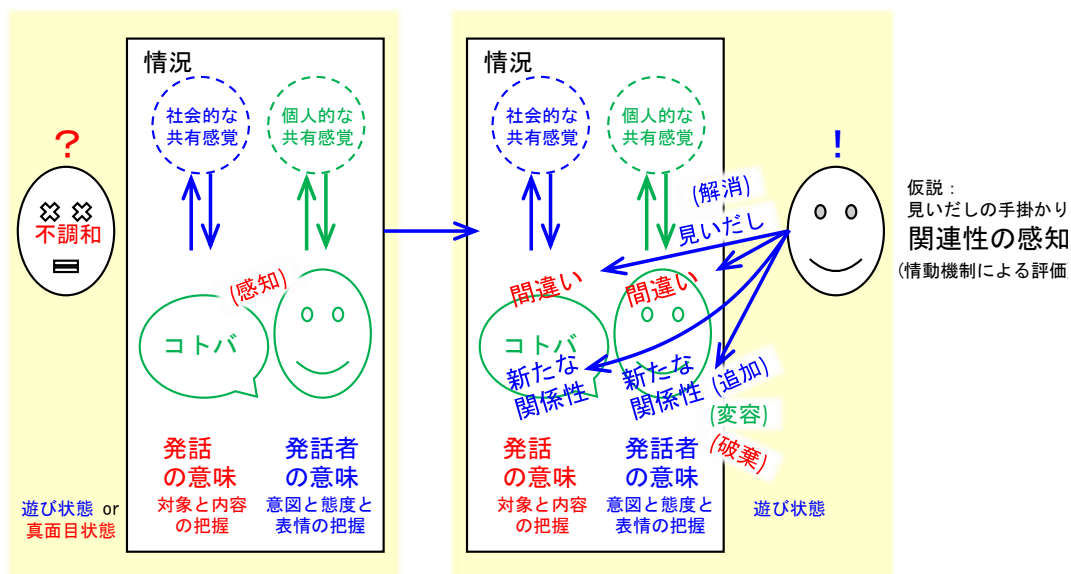


図 1-12：「面白い」の言語理論の要は関連性感知

- (1) 聞き手や読み手が自らの「情況」に「コトバ」を受け取る。
- (2) そのコトバに関する 5 つの把握の相(対象、内容、意図、表情、態度)の処理を、各相における暗黙の社会的な共有感覚ないし会話の現場の個人的な共有感覚に基づいて、並列的に開始する。
- (3) 各相の処理において、共有感覚が得られず、情況とコトバの間に不調和を感知した際は、その解消処理を開始する(不調和の感知段階)。その不調和と関連した調節に成功、すなわち「何らかの新たな関係性」ないし「最初の想定の中の何らかの間違い」の「見だし」をした際に「遊び状態」であれば、ユーモアを生じる(不調和の解消段階)。この「見だし」の際に「関連性の感知」が重要な役割を果たす。

備考(図 A-1; 上記は次のうち 3 番目に該当)：

不調和が軽微の場合、同化し、ポジティブで弱い情動。

代替スキーマがある場合、ポジティブで中程度の情動。

調節に成功した場合、ポジティブで強い情動(遊び状態)。

ネガティブで強い情動(真面目状態)。

調節に失敗した場合、ネガティブで強い情動。

- (4) もし特に不調和がなければ、(ポジティブだが)情動は生じない。
- (5) そのコトバの処理を終了する。

本章では、ユーモアの理論研究に注目したが、第2章ではユーモアを含む言外の意味に関する心理実験、第3章では不調和の解消における神経基盤に関する実証研究をおこなう。特に、神経基盤の研究では、ユーモアの実証研究において、不調和の感知と解消とは連続して生じ、両者を分離する行動指標がないため、両者を分離することは困難であり、そのためユーモアを生じる要である不調和の解消段階における機制や神経基盤が不明となっている(Vrticka et al., 2013a)。そこで、本研究では、不調和の解消段階を感知段階から分離して捉えることの試みとして隠喩表現の形式のひとつである「なぞかけ」に注目する。

第2章 言外の意味：心理学的な実証研究

ユーモアは言外の意味として立ち現れる。言語表現の中に含まれている意味を言内の意味と呼んだとすると、言外の意味は言内の意味以外の何でもありうると安井(1978)は主張する。これはあくまで必要条件であり、その中の一部が実際には言外の意味ということになる。安井(1978)は、比喩や皮肉は同じ「言外の意味」に属する現象であると説明する。一方、意味づけ論(深谷・田中, 1996)では、比喩(隠喩)は言外の意味のうちの「発話の意味」に属する現象であるのに対して、皮肉は「発話者の意味」に属する現象であると説明している。

本章では、ユーモアを生じうる比喩表現や皮肉表現を題材として、不調和の感知段階と解消段階とを区別する実験手法の検討をおこなう。

2-1 発話の意味の辻褄合わせ

2-1-1 不調和の解消段階を分離する刺激形式の検討

不調和解消理論(Suls, 1972)によれば、ユーモア理解には不調和の感知段階と解消段階とが関与するが、両者はほぼ同時に生じ、両者を分離する行動指標がないため、両者を分離することは困難であることが指摘されている(Vrticka et al., 2013a)。そこで、ユーモアを生じうることが知られている比喩表現(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)に焦点を当て、解消段階を分離する方法の可能性について検討する。

相互作用論の観点からの検討

比喩の相互作用論(Black, 1962)によれば、「A は B だ」という表現には、A という語からの連想と、B という語からの連想において、共通する連想内容を見つけるようにヒトを仕向けるはたらきがあると考えられている(図 2-1)。楠見(1985, 1994)は、Ortony (1979)の隠喩理論、すなわち隠喩を説明するためには類似性という概念が重要であり、主題と喩える語の類似性は、両者の共有特徴集合からそれぞれの示差特徴集合を差し引くという線形結合で予測できるとする理論(Ortony, 1979)を実証的に検討している。結果、約半数の挙動は説明可能であるが、残りの半数の挙動は主題と喩える語における個々の特徴だけでは説明できないことを指摘している(楠見, 1985, 1994)。この特徴は創発特徴(emergent

feature) と呼ばれ、他の実証的な研究においても報告されている (Becker, 1997; Gineste, Indurkha, & Scart, 2000; Utsumi, 2005)。そこでまず、比喩表現において、相互作用論 (Black, 1962) の観点から不調和の感知段階と解消段階とを分離可能かどうかの検討をおこなう。

方法

実験参加者 大学生 54 名が実験に参加した。

実験装置 文字刺激はコンピュータのディスプレイ上に提示し、回答はキーボードとマウスで、記入および選択をおこなうように求める実験装置を作成した。

手続き 実験は個別に実施し、データはコンピュータに記録した。まず、「愛」「ヒマワリ」「サボテン」「タンポポ」「バラ」「サクラ」を単独で提示し、質問に回答してもらった。各刺激語に対して形容詞対を両端とする 5 件法を用いて印象の評価をおこなってもらった。具体的には、「この言葉の意味する内容は？」に対して「ネガティブな—ポジティブな」の評価を求めた。次に、「この言葉の意味を理解するために思い描いた文脈、情景、シナリオなど(その心)を詳しく記してください」に対して自由記述をしてもらった。次に、「愛は〇〇だ」という表現形式で提示し、同様に回答してもらった。なお、提示順序は実験参加者ごとにランダム化した。

結果

感情価 「感情価」の 5 件法の平均値およびその差を、「愛」、各喩える語、隠喩表現ごとに調べてみると、「ヒマワリ」で喩えた場合、「愛」と「ヒマワリ」、「ヒマワリ」と「愛はヒマワリだ」の間の差が有意であり (Wilcoxon 検定、 $p < 0.05$)、「愛」と「愛はヒマワリだ」の間の差は有意ではなかったことから、隠喩文全体としての意味は、主題に近づくという結果であった。一方、「サボテン」の場合 ($p < 0.01$)、「バラ」の場合 ($p < 0.001$) には、喩える語に近づくという結果であった。「タンポポ」に関しては特に変化は認められなかった。しかし、「サクラ」で喩えた場合、「愛」と「サクラ」の間に有意な差は認められないにもかかわらず、両者と「愛はサクラだ」との差は有意であった ($p < 0.01$)。

次に、実験参加者ごとに意味特徴がどのように変化しているのかを分析した。変化の仕方を、(0)「変化なし」、(1)「中間」、(2)「喩える語寄り」、(3)「主題寄り」、(4)「ポジティブ・シフト」、(5)「ネガティブ・シ

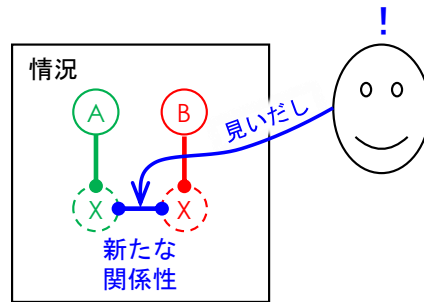


図 2-1：相互作用論の観点における隠喩の構造

フト」の 6 種類に分類したところ、度数は順に(47, 14, 74, 45, 23, 67)であった。これを、主題、喩える語、隠喩表現の各平均値を意味変化の仕方別に算出したところ、(4)「ポジティブ・シフト」に関しては、「愛」と隠喩表現、喩える語と隠喩表現の間に有意な差が認められた($p < 0.001$)。また、(5)「ネガティブ・シフト」に関しては、(4)と同様の差($p < 0.001$)に加え「愛」と喩える語の間の差($p < 0.01$)も有意であった。

自由記述 自由記述で回答してもらった文脈や情景に関する記述の分類をおこなった。すなわち、隠喩表現を理解するときの文脈を(A)「主題寄りのその心」、(B)「喩える語寄りのその心」、そして(C)「創発的なその心」の 3 種類に分類した。度数は順に(26, 100, 144)であった。次に、意味特徴の変化の仕方との関係を調べたところ、(A)は順に(5, 0, 0, 20*, 1, 0)、(B)は(13, 6, 66*, 9, 1, 5)、(C)は(29, 8, 8, 16, 21, 62*)であった($\chi^2(10, N = 270) = 207.8$, $p < 0.001$; *は期待度数より有意に多い)。

考察

隠喩表現においては、字義性の破綻による不調和の感知と、主題や喩える語の特徴を基にした解釈、あるいは創発特徴による解釈が可能になることで不調和の解消がされることが考えられる(Utsumi, 2005)。今回の結果では、どちらの解釈も関与することが確認された。主題や喩える語の特徴を基にした解釈の場合、既に顕在化している特徴を用いるため、不調和の解消段階の直前で一時停止することは難しく、両段階は連続して生じてしまう可能性が考えられる。一方、創発特徴による解釈の場合、元々は顕在化していない特徴を用いるため、創発特徴の見だしをしづらくしておくことで、不調和の解消段階の直前で一時停止することが可能であると考えられる。ただ、創発特徴の見だしをしづらくしてしま

うと、自分でその特徴を発見することが難しくなることが懸念される。そのため、創発特徴の見いだしの難易度を上げた上で、創発特徴を明示的に提示するという方法が考えられる。すなわち、字義的な解釈が不可能であり、かつ創発特徴の見いだしにもわかには不可能であるため、不調和を感知はするが、解消できない状態でユーモア理解のプロセスが一時停止することになる。その後、表現の作者が予め想定した創発特徴を明示的に提示することで、不調和の解消のみが生じることになる。このような方法を用いることで、不調和の感知と解消とを分離できる可能性が考えられる。

潜在的隠喩論の観点からの検討

比喩の潜在的隠喩論(Lakoff & Johnson, 1980)によれば、通常は意識されることのない隠喩が、人々の言説に影響を与えていると考えられている(図 2-2)。例えば、「心を開く」「心を閉じる」「心を解放する」「心に蓋をする」という言説の背後には、「心は容器だ」という潜在的な隠喩が関与していると考えられている。そこで次に、比喩表現において、潜在的隠喩論(Lakoff & Johnson, 1980)の観点から不調和の感知段階と解消段階とを分離可能かどうかの検討をおこなう。

方法

実験参加者 大学生 29 名が実験に参加した。

手続き 複数の名詞を用いて各々の述語的意味空間を比較・対照させることにより、単独の意味空間を語る際に生じる記述上の恣意性を抑えられると考えた。まず、意味的に関連した 4 個の名詞(「心」「思い」「気持ち」「気分」)を 12 名に「心を～」という形式で提示し、他動詞用法に限って答えてもらった。その述語表現のうち、6 名以上が共通して挙げた 60 個について、4 個の名詞(列)、60 個の述語(行)を並べたマトリックスを作成した。次に、各組み合わせが表現として自然かどうかの判断を 17 名に求め、「自然」という回答の割合を一致度とした。

結果

一致度 0.6 以上の述語の数を述語化の豊かさの基準とした場合、「心」(34/60)と「気持ち」(32/60)は半数をこえており、多様な述語を許容していた。それに「思い」(18/60)と「気持ち」(12/60)が続いていた。

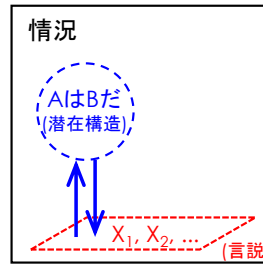


図 2-2：潜在的隠喩論の観点における隠喩の構造

考察

上記の相互作用論(Black, 1962)では、「A は B だ」の形式において、A と B の共通特徴や創発特徴(X)の見いだしによりユーモアを生じうるという構造となっている。一方、潜在的隠喩論(Lakoff & Johnson, 1980)では、逆に A と B の共通特徴や創発特徴(X)を言説として語る際に、通常は意識されることのない「A は B だ」という形式の隠喩が作用しているという構造となっている(図 2-2)。すなわち、ユーモアを生じうるオチ(不調和の解消)を先に語る構造であるため、潜在的隠喩論をもとに、不調和の感知段階と解消段階とで分離することは困難と考えられる。

使用論の観点からの検討

比喩の使用論(Davidson, 1978)によれば、頭の上への一撃のように、ヒトに何かを気づかせるという役割が一番肝心であると考えられている(図 2-3)。前述の、相互作用論(Black, 1962)の観点からの検討では、創発特徴の見いだしの難易度を上げた上で、創発特徴を明示的に提示することで、不調和の感知と解消とを分離できる可能性が示唆されている。一方、潜在的隠喩論(Lakoff & Johnson, 1980)の観点からの検討では、不調和の解消段階の分離は難しい見通しとなっている。そこで次に、前者の方法論で、系統的に刺激を作ることが可能かどうか、そしてそれらは何らかの気づきを与えうるかどうかについての検討をおこなう。

方法

実験参加者 大学生 250 名が実験に参加した。

手続き 創発特徴(X)を明示することを念頭に、実験参加者が日本人であることを考慮して、「A は B だ、なぜなら X(だから)」と構造的に等価でよりなじみの深い「A と掛けて、B と解く。その心は X」という「な

ぞかけ」の形式を用いた。実験では、Aに「学級崩壊」を当てはめた刺激をコンピュータのモニタ画面に提示し、BとXに入れるコトバを、キーボードとマウスを用いて回答してもらった。同様にして「夫婦」「愛」「時計」の実験も行い、回答を意味分析し、「学級崩壊」と対照しながらこの言語形式がもつ特徴を考察した。

結果

回答事例 まずは、「学級崩壊と掛けてポップコーンと解く」と回答した二人の実験参加者の「その心は」を比較した。

- (a) 動きに予想がつかなく、飛び出すものもある。
- (b) 次々と反抗心をあらわにする生徒が現れる。

どちらもポップコーンを作る過程を焦点化しており、製品として売られているポップコーンではないことが読み取れた。一方、前者はポップコーンの個々の動きに注目しているのに対して、後者は集合としてのポップコーンに注目しているという違いを読み取ることができた。このようにして実験参加者は「学級崩壊」のどの側面を焦点化しているのかを分析してみると、以下のように分類することができる。

- (a) 個々の生徒の性質を焦点化した。
- (b) 集団としての生徒の性質を焦点化した。
- (c) 教師の性質を焦点化した。
- (d) 学級という社会的なシステムを焦点化した。
- (e) 学級崩壊というコトバ自体を焦点化した。

次に、「その心は、(壊れたら)元に戻らない」と回答した二人の実験参加者の解き方を比較した。

- (a) 学級崩壊と掛けてガラスと解く。
- (b) 学級崩壊と掛けて恋愛と解く。

どちらも不可逆的な変化を伴うものを焦点化しているが、前者では目に見えるもの、すなわち事物対象で解いているのに対して、後者では目に見えないもの、すなわち抽象的な対象で解いているという違いがあった。

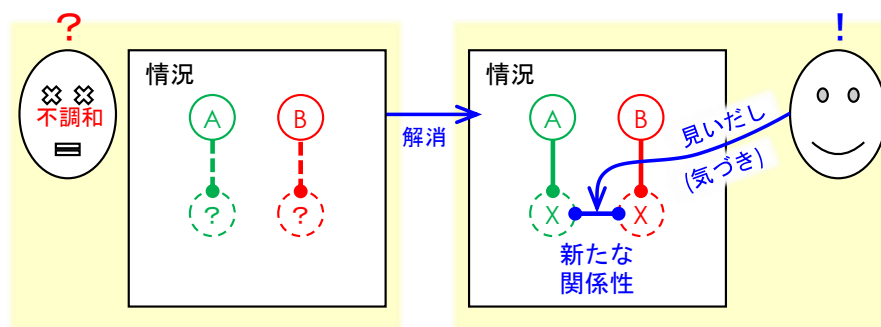


図 2-3：使用論の観点における隠喩の気づかせる役割

品詞分析 このようにして実験参加者が心を語るための解き方を分析してみると、名詞的概念と動詞的概念に大別され、名詞的概念は事物、集合、抽象、人物・固有の四種類に、動詞的概念は自動詞と他動詞の二種類に分類することができた。以上の「解き方」の分類と「その心」の分類を集計してみると、「集団としての生徒の性質を焦点化したもの」は「事物名詞」で解く場合が多く、「学級という社会的なシステムを焦点化したもの」は「事物名詞」「抽象名詞」「自動詞」で解く割合が多くなっていた(χ^2 検定, $p < 0.01$)。今度は、解く対象が形容表現を伴っているかどうか注目した。例えば、「穴のあいた風船と解く」という回答の場合、単なる「風船」ではなく「穴のあいた」という形容表現を伴っている。この割合を調べてみると、「学級崩壊」が他の「夫婦」「愛」「時計」よりも高くなっていた(χ^2 検定, $p < 0.01$)。また、回答時間も他より長くなっていた。

考察

集団としての生徒の性質を焦点化している場合には、事物の性質として捉えられているのに対して、学級という社会的なシステムを焦点化している場合には、さらに自動詞的な概念、すなわち、例えば、「学級崩壊と掛けて横山やすしの暴走と解く。その心は、きょーし(きよし)が困ります」のように、自然にそうなるという性質に根ざした捉え方がされているという特徴がある。このことから、「学級崩壊」というコトバには、人々の言説を責任放棄的な方向に仕向ける作用があるように見える。また、他の比較的なじみの深い概念に比べて「学級崩壊」では集合名詞や動詞の名詞的用法で説かれている割合が高く、形容表現の含有率も高く、

回答時間も約 45 秒ほど長いことから、なじみの深くない概念を努力して意味構成していると解釈できる。

以上から、相互作用論(Black, 1962)の観点をもとにした方法において、系統的に刺激を作ることが可能であり、そしてそれらは何らかの気づき(Davidson, 1978)を与えうると考えられる。

2-1-2 刺激収集

本研究では、ユーモアを生じる要である不調和の解消段階が分離できていないためにその機制や神経基盤が不明となっている問題(Vrticka et al., 2013a)に対し、隠喩的表現としての「なぞかけ」を用いて、不調和の解消段階を感知段階から分離する方法を試みている。すなわち、「A と掛けて、B と解く」を提示した時点では、不調和を感知するがまだ解消はせず、ユーモア理解の処理が一時停止した状態となり、その後、「その心は X」を提示した時点で、不調和の解消のみが生じ、続きの処理がされる、という方法で分離している。

隠喩の基本形式は「A は B だ」であり、ユーモアを生じうることが知られている(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)。本研究では、ユーモア処理を不調和感知した直後で一時停止するために、A と B の関係性 X の見だしやすさを制御し、次に、関係性 X を、実験参加者自身が見つけることは難しいため、明示的に提示することで不調和の解消のみ生じるようにする方法を用いている。これが、本研究で使用した実験刺激の基本的な仕掛けであるが、実験参加者が日本人であることを考慮して、よりなじみの深い、「A と掛けて、B と解く。その心は X」という、構造的に等価な「なぞかけ」の形式で刺激を提示する(図 2-4)。

- (1) 第 1 時点では、ひとつの概念を導入している(「A [貯金] とかけて」)。
- (2) 第 2 時点では、別の概念を導入している(「B [奥さんの笑顔] と解く」)。
- (3) 第 3 時点では、「その心は？」と両概念の関係性を問いかけている。
ただ、関係性 X を見いだすことは難しく、この時点で不調和の感知は生じるが解消はされず、ユーモア処理の一時停止状態となる。
- (4) 第 4 時点では、表現の作成者が意図していた関係性 X が明かされ、不調和の解消のみが生じる(「X [なくなると怖い」)。

最初の 3 つの時点は、構造的には典型的な隠喩形式である「貯金は奥さんの笑顔だ」と等価である。すなわち、貯金は文字通りに奥さんの笑顔

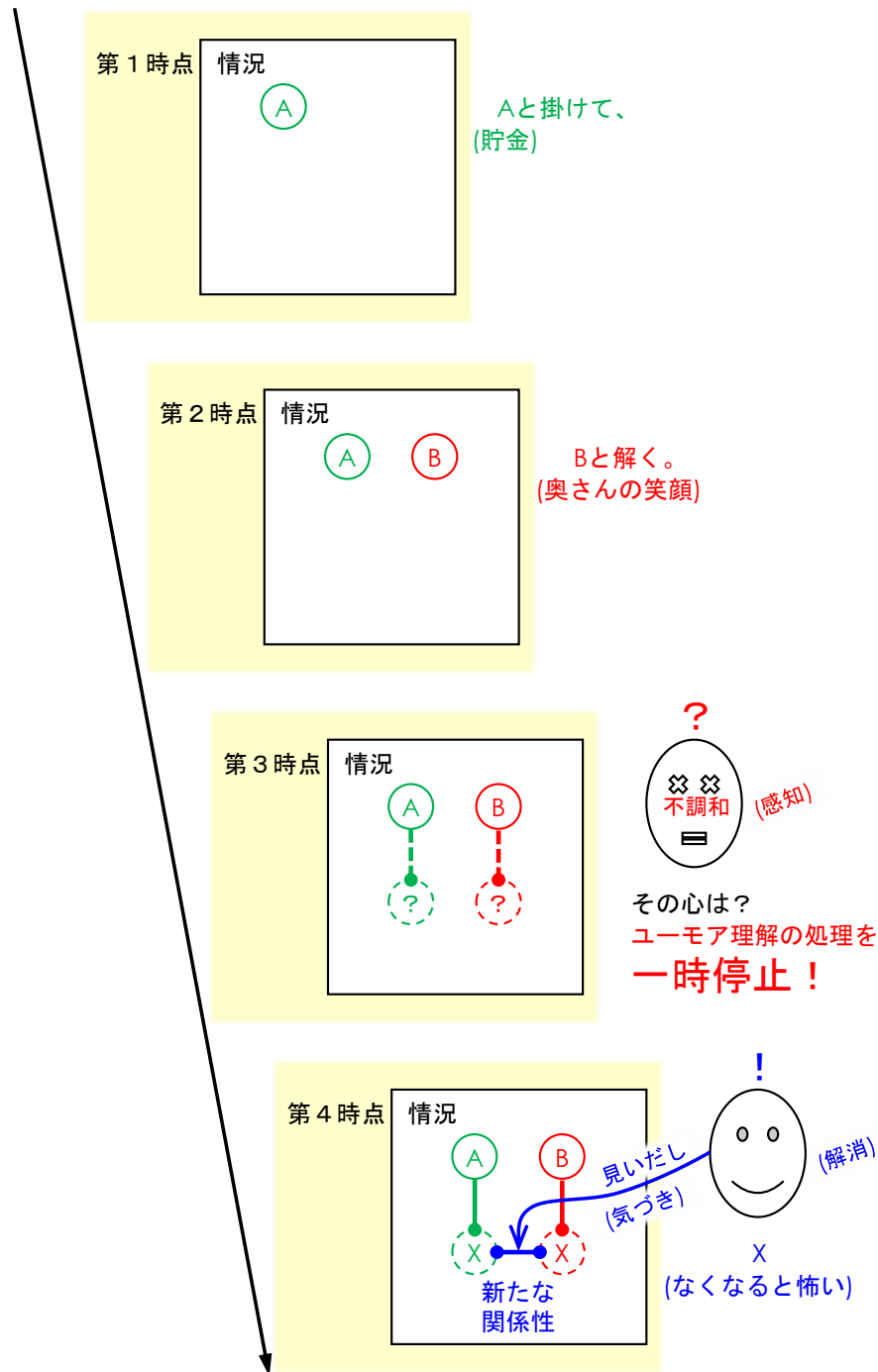


図 2-4：不調和感知の直後で処理を一時停止する流れ

ではないため、字義的な解釈は破綻しており、一方で新たな関係性を見いだすこともできない状態となっている。従って、ユーモア理解の処理

は不調和の感知段階で一時停止状態になっていると考えられる。そして、第4時点で関係性 X が提示されることで、「貯金がなくなると怖い」と「奥さんの笑顔がなくなると怖い」のように表現は理解可能となる。つまり、不調和の解消段階のみが生じていると考えられる。

刺激セットは、(A)実験参加者に「A と掛けて」を指定して作成してもらった刺激セット、(B)インターネット検索と刺激セット A の一部を併用して同一の「X」に対して2種類の「B と解く」を準備した刺激セット、そして(C)刺激セット B の一部となぞかけ以外のユーモア表現をインターネットや書籍で検索して加えた刺激セットの3種類を作成する。

刺激セット A : 「なぞかけ」形式の刺激

隠喩の基本形式は「A は B だ」である。例えば、「りんごがある」という表現はりんごを実際に存在するものとして認知するように仕向けるのに対して、「りんごは名医だ」と言えば、りんごを「名医」の性質として理解しようとする認知操作が働き、「病気を治すもの」といった意味を構成することが可能となる。しかし、「りんごは名医だ」には「病気を治すもの」という意図の部分は示されていない。すなわち、表現の意図の意味構成は解釈者に任されているのである。そのため、たとえ面白いと判断したとしても、どのような要因で面白いと判断したのかが推測できないという問題点がある。

そこで本研究では「A と掛けて B と解く、その心は X」という形式に注目する。「と」という助詞には二つのものを併置させるという機能があるが(深谷&田中, 1996; 田中&深谷, 1998)、「A と」の「と」と「B と」の「と」はそれぞれ何を併置させているのだろうか。「A と B」の併置と考えると「その心」を語る必要性がなくなってしまうため、ここでは「A と X」「B と X」がそれぞれ併置されており、「A と X」の関係を「B と X」の関係に掛ける、すなわち重ね合わせて理解するように仕向けていると考えられる。つまり、この形式を心理実験に用いることにより、その要因をある程度統制可能であると期待される(図 2-4)。

方法

実験参加者 大学生 56 名が作成に参加した。

質問紙 「A」の部分指定した上で「B」と「X」を空欄にした質問紙を作成した。指定したのは、「鉛筆」「消しゴム」「夫婦」「家族」「友情」「青春」「学級崩壊」「構造改革」の8個の名詞で、順に二つずつ、普通

名詞、集合名詞、抽象名詞、複合名詞に分類されるものである。

手続き どの主題語「A」の制作をしてもらうかは、ランダムに割り当てた。実験参加者には割り当てられた「A」に対して、「B」と「X」を埋めて面白い表現をつくるように指示した。なお、作成は集団で実施した。

結果

収集した 56 個の表現は次に示すとおりであった。行末の丸カッコ内の数値は、2-1-3 項の実験 2 の結果において、全実験参加者 50 名に対する「面白い」と評した参加者数の割合である。また、冒頭の数値は刺激の ID で、過半数が「面白い」と評した表現は下線を付してある。

鉛筆と掛けて(普通名詞)：

- (11) 鉛筆と掛けて、不良少年と解く。その心は、やがて丸くなる (52.9%)
- (12) 鉛筆と掛けて、政治家と解く。その心は、意外と芯が太い (11.8%)
- (13) 鉛筆と掛けて、家計の節約と解く。その心は、削りすぎは却って身を滅ぼす (64.7%)
- (14) 鉛筆と掛けて、ルーレットと解く。その心は、回される (35.3%)
- (15) 鉛筆と掛けて、事実と解く。その心は、簡単に消える (35.3%)
- (16) 鉛筆と掛けて、下っ端と解く。その心は、磨り減るまで使われる (17.6%)
- (17) 鉛筆と掛けて、意志と解く。その心は、折れたら終わり (29.4%)

消しゴムと掛けて(普通名詞)：

- (21) 消しゴムと掛けて、中間管理職と解く。その心は、どちらも身を削ってます (70.6%)
- (22) 消しゴムと掛けて、美容師さんと解く。その心は、キレイにすることが仕事 (23.5%)
- (23) 消しゴムと掛けて、買いだめした特売品と解く。その心は、最後まで使い切れない (70.6%)
- (24) 消しゴムと掛けて、いやな思い出と解く。その心は、消せないものもある (58.8%)
- (25) 消しゴムと掛けて、麻薬と解く。その心は、使うとカスになる (70.6%)
- (26) 消しゴムと掛けて、靴下と解く。その心は、はじめは白いがすぐ汚れる (29.4%)

(27) 消しゴムと掛けて、ごめんなさいと解く。その心は、間違えてから初めて使う (58.8%)

夫婦と掛けて(集合名詞) :

(31) 夫婦と掛けて、おでんと解く。その心は、冷めるとまずい (52.9%)

(32) 夫婦と掛けて、ファッションと解く。その心は、組み合わせが肝要 (64.7%)

(33) 夫婦と掛けて、線香花火と解く。その心は、突然終わる (41.2%)

(34) 夫婦と掛けて、ガラスのコップと解く。その心は、やり方次第で割れたりする (52.9%)

(35) 夫婦と掛けて、靴紐と解く。その心は、しっかりと結ばれている (17.6%)

(36) 夫婦と掛けて、借金と解く。その心は、言いかえるとどちらも「ふさい」 (29.4%)

(37) 夫婦と掛けて、ウエストのサイズと解く。その心は、年々理想から離れていくでしょう (47.1%)

家族と掛けて(集合名詞) :

(41) 家族と掛けて、歯磨き粉と解く。その心は、できるだけ搾り取ってやろう (5.9%)

(42) 家族と掛けて、衛星放送と解く。その心は、離れていても近くに感じる (29.4%)

(43) 家族と掛けて、空気と解く。その心は、自然な存在 (17.6%)

(44) 家族と掛けて、プログラミングと解く。その心は、わからないことが多い (52.9%)

(45) 家族と掛けて、インターネットと解く。その心は、自律分散協調型です (29.4%)

(46) 家族と掛けて、ジグソーパズルと解く。その心は、みんな大事 (58.8%)

(47) 家族と掛けて、シャイな彼女と解く。その心は、テレビのキスシーンになると間が悪い (52.9%)

友情と掛けて(抽象名詞) :

(51) 友情と掛けて、電話と解く。その心は、離れていてもつながっている (47.1%)

- (52) 友情と掛けて、ダイヤモンドと解く。その心は、絶対に切れないでしょう (11.8%)
- (53) 友情と掛けて、ギャンブル狂のパチンコと解く。その心は、金の続く限り続く (11.8%)
- (54) 友情と掛けて、演歌と解く。その心は、「こぶし」で語り合います (47.1%)
- (55) 友情と掛けて、登山ロープと解く。その心は、思ったより頑丈 (52.9%)
- (56) 友情と掛けて、共食いと解く。その心は、さり気に潰しあい (11.8%)
- (57) 友情と掛けて、テストの結果と解く。その心は、そんなもんだよ (52.9%)

青春と掛けて(抽象名詞) :

- (61) 青春と掛けて、すももと解く。その心は、あまずっぱい (11.8%)
- (62) 青春と掛けて、隠された上履きと解く。その心は、頼むから返して (70.6%)
- (63) 青春と掛けて、芸術と解く。その心は、爆発だ！ (47.1%)
- (64) 青春と掛けて、警察の強行突破と解く。その心は、当たって砕けろ！ (23.5%)
- (65) 青春と掛けて、部活と解く。その心は、汗と涙 (11.8%)
- (66) 青春と掛けて、山で友人 5 人と解く。その心は、叫ぶしかないでしょう (29.4%)
- (67) 青春と掛けて、ドリアンと解く。その心は、どちらもクサイと言われます (35.3%)

学級崩壊と掛けて(複合名詞) :

- (71) 学級崩壊と掛けて、立ち食いそばと解く。その心は、椅子いらず (47.1%)
- (72) 学級崩壊と掛けて、冬のお肌と解く。その心は、どちらもぼろぼろです (41.2%)
- (73) 学級崩壊と掛けて、感染と解く。その心は、インフルエンザで休校 (5.9%)
- (74) 学級崩壊と掛けて、ぷよぷよと解く。その心は、連鎖反応です (41.2%)
- (75) 学級崩壊と掛けて、サファリパークと解く。その心は、動物園より

上 (17.6%)

(76) 学級崩壊と掛けて、先生と解く。その心は、崩壊したいのは俺の方 (52.9%)

(77) 学級崩壊と掛けて、失敗した洋服作りと解く。その心は、しつげがちゃんとなっていない (47.1%)

構造改革と掛けて(複合名詞) :

(81) 構造改革と掛けて、昔の特撮映画のセットと解く。その心は、ハリボテです (35.3%)

(82) 構造改革と掛けて、手術と解く。その心は、痛みを伴う (29.4%)

(83) 構造改革と掛けて、父の禁煙と解く。その心は、失敗に終わるでしょう (29.4%)

(84) 構造改革と掛けて、ノッポさんと解く。その心は、できるかな (70.6%)

(85) 構造改革と掛けて、美容整形と解く。その心は、まずは中身を変えてみろ (41.2%)

(86) 構造改革と掛けて、努力と解く。その心は、先延ばし (23.5%)

(87) 構造改革と掛けて、浮気男の言い訳と解く。その心は、口だけでならなんとも言える (70.6%)

刺激セットB:「なぞかけ」形式で面白さに差のあるペア刺激

ユーモアの不調和解消理論(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Attardo et al., 2002)をもとに、不調和の解消段階をその感知段階から区別する際、ユーモアのオチの表現が異なると、ユーモア処理のプロセスも多少なりとも異なるという問題が指摘できる。例えば、「(21) 消しゴムと掛けて、中間管理職と解く。その心は、どちらも身を削ってます (70.6%)」と「(22) 消しゴムと掛けて、美容師さんと解く。その心は、キレイにすることが仕事 (23.5%)」とを比較した場合、前者は消しゴムと中間管理職の共通点を見いだしにくい(不調和の感知)のに対して、後者は消しゴムと美容師の共通点(キレイにする)は見いだしやすい(不調和はなし)ため、面白さの差はオチにおける不調和解消をしたかどうかの差による可能性が考えられる。しかし、オチとして提示された表現自体が、「どちらも身を削ってます」と「キレイにすることが仕事」とで異なっているため、この表現の差が面白さの差に影響している可能性を否定できないという問題点がある。

加者に面白いかどうかを判断してもらい、「面白い」方のペアを「面白い」と評した人数が3名未満、または「面白くない」方のペアを「面白くない」と評した人数が3名未満の場合には除外した。なお、ユーモアの判断は個人差の影響を多分に受けるため、最終的なペア刺激の選定は本実験でおこなうため、予備実験の参加者は最小限にとどめた。刺激セット A からは 24 ペアを作成し、8 ペアを除外した。インターネット検索からは 20 ペアを作成し、2 ペアを除外した。そのため、合計で 34 ペアを最終的に選定し、本実験で使用した。

結果

収集した 34 個のペア刺激は次に示すとおりであった。なお、中カッコの[...]内は、ペアのもう一方の「B と解く」の部分である。(※)を付した表現は刺激セット A と対応するのがペアのどちらかを示したもので、「改」と付したものはどの刺激を元に改変したかを示している。行末の丸カッコ内の数値は、3・2・2 項で実施した実験結果において、全実験参加者 51 名に対する「面白い」と評した参加者数の割合である。また、冒頭の数値は刺激の ID で、割合の差が大きなペアは下線を付してある。それ以外の差が小さなペアは、行末の丸カッコ内でその理由に該当する部分に下線を付してある。ID に関して、中カッコの外を用いた場合は「s」、中カッコの中を用いた場合は「w」を付して区別した。例えば、ペア刺激 11 は、ID が 11s の表現と 11w の表現から構成されている。

上記の刺激セット A を元に作成したペア刺激：

- (11) 鉛筆と掛けて、新妻の体型[不良少年(※)]と解く。その心は、やがて丸くなる(84.3%[x 72.5%], n.s.)
- (18) 鉛筆と掛けて、不動産[サイコロ]と解く。その心は、転がして正解とは限らない(※14 改) (x 45.1%[25.5%])
- (21) 消しゴムと掛けて、自虐ネタの芸人[中間管理職(※)]と解く。その心は、どちらも身を削ってます(66.7%[x 74.5%], n.s.)
- (23) 消しゴムと掛けて、買いだめした特売品(※)[カツオブシ]と解く。その心は、最後まで使い切れない(56.9%[41.2%], n.s.)
- (24) 消しゴムと掛けて、ソバカス[いやな思い出(※)]と解く。その心は、消せないものもある(54.9%[x 56.9%], n.s.)
- (25) 消しゴムと掛けて、麻薬(※)[紙やすり]と解く。その心は、使うとカスになる(56.9%[29.4%])

- (31) 夫婦と掛けて、おでん(※)[手術中の麻酔]と解く。その心は、さめるとまずい(x 47.1%[x 58.8%], n.s.)
- (38) 夫婦と掛けて、クジラ漁[介護]と解く。その心は、おもいやりが必要(※34 改) (64.7%[31.4%])
- (39) 夫婦と掛けて、空手の師範[年金生活]と解く。その心は、いたわりから始まる(※35 改) (54.9%[23.5%])
- (48) 家族と掛けて、ギャルの素顔[難病の原因]と解く。その心は、わからないことが多い(※44 改) (x 43.1%[27.5%], n.s.)
- (49) 家族と掛けて、ボーリングの完封[免許証]と解く。その心は、スペアはない(※46 改) (74.5%[25.5%])
- (54) 友情と掛けて、演歌(※)[ボクシング]と解く。その心は、コブシで語り合います(x 49.0%[25.5%])
- (55) 友情と掛けて、腐れ縁[登山ロープ(※)]と解く。その心は、思ったより頑丈(x 21.6%[41.2%])
- (58) 友情と掛けて、滝[親]と解く。その心は、時にはコイの邪魔をする(※56 改) (64.7%[39.2%])
- (62) 青春と掛けて、隠された上履き(※)[貸した CD]と解く。その心は、頼むから返して(62.7%[x 52.9%], n.s.)
- (63) 青春と掛けて、火山[芸術(※)]と解く。その心は、爆発だ！(x 19.6%[25.5%], n.s.)

インターネット検索で収集した題材を元に作成した刺激：

- (91) コカコーラと掛けて、かわいい彼女[壊れた柱時計]と解く。その心は、振れません(88.2%[x 52.9%])
- (92) コカコーラと掛けて、新妻[手料理]と解く。その心は、気を抜くとまずい(54.9%[x 58.8%], n.s.)
- (93) つくしと掛けて、卒業式[杉菜]と解く。その心は、春に袴をはく(60.8%[9.8%])
- (94) 亀と掛けて、夫婦喧嘩[完敗]と解く。その心は、手も足も出ません(51.0%[x 64.7%], n.s.)
- (95) クルマと掛けて、野球[ノート PC]と解く。その心は、バッテリーが肝心(72.5%[21.6%])
- (96) カメラと掛けて、ワイン[記念写真]と解く。その心は、はいっ、チーズ！(60.8%[19.6%])
- (97) セミと掛けて、路上の迷惑行為[サナギ]と解く。その心は、脱いで

- 飛び出すのが変態(x 35.3%[9.8%])
- (98) 寄付金と掛けて、デパ地下の試食[税金の控除]と解く。その心は、
2口以上は度胸がいる(64.7%[23.5%])
- (99) 友情と掛けて、ソフトバンク株の値上[バーゲンの買い物]と解く。
その心は、ソンは承知のときもある(70.6%[15.7%])
- (a1) 扇風機と掛けて、人妻[猛獣の檻]と解く。その心は、手を出すと怪
我する(66.7%[45.1%])
- (a2) 女性の出会いと掛けて、新幹線の料金[高級クラブ]と解く。その心
は、のぞみが高い(88.2%[29.4%])
- (a3) 貯金と掛けて、奥さんの笑顔[クレジットカード]と解く。その心は、
なくなると怖い(68.6%[23.5%])
- (a4) 配達会社と掛けて、適当な返事[運び屋]と解く。その心は、うん、
そう(82.4%[37.3%])
- (a5) 荒波と掛けて、日本[葛飾北斎]と解く。その心は、ジャッパ〜ン
(64.7%[33.3%])
- (a6) 風邪と掛けて、タイムセール[寒気]と解く。その心は、オカンが走
る(82.4%[39.2%])
- (a7) ラピュタと掛けて、年金[飛行石]と解く。その心は、宙に浮いてい
ます(66.7%[17.6%])
- (a8) ダイエットと掛けて、バスケットボール[病み上りの復職]と解く。
その心は、リバウンドに注意(70.6%[15.7%])
- (a9) コロッケと掛けて、結婚式[トンカツ]と解く。その心は、あげたて
が、アツアツ(82.4%[15.7%])

刺激セットC:「なぞかけ」形式と「こぼなし」形式の刺激

複数のユーモア理論の位置づけを調査や実験に基づいて整理しようと
する試みはほとんど見受けられないという問題が指摘されている(伊藤,
2007)。そこで、隠喩的表現としての「なぞかけ」を用いて、ユーモアの
主要な理論、すなわち優越理論(Hobbes, 1840)、エネルギー理論(Spencer,
1859; Freud, 1905)、そして不調和解消理論(Suls, 1972; Forabosco,
1992; Attardo et al., 2002)の関係性の調査を試みるべく、面白さの強い
表現を選択した。また、なぞかけは不調和の感知段階と解消段階とを分
離することを念頭にした刺激であるため、両段階が分離されていない刺
激も別途収集して比較した(図 2-6)。

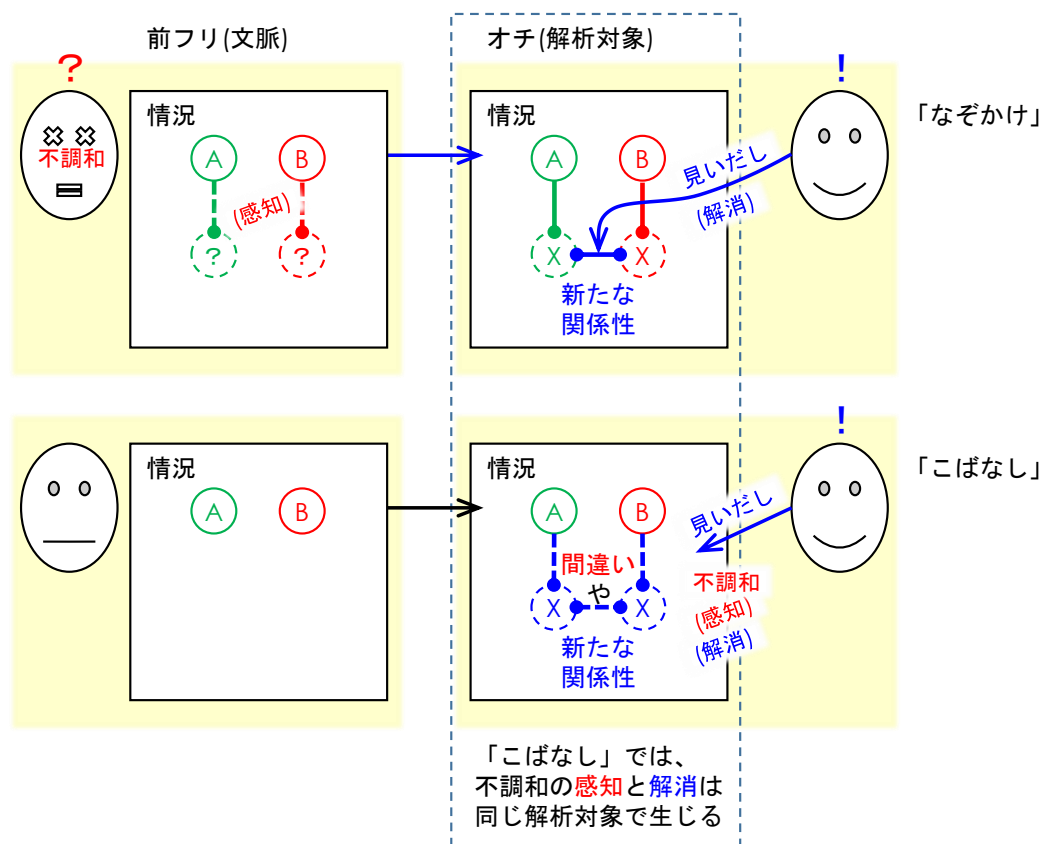


図 2-6：不調和の感知段階の生じる時点の差

方法

「なぞかけ」は、刺激セット B の面白さの強い刺激から 16 個収集し、「なぞかけ」以外のユーモア表現を書籍(矢野, 2013; 大場, 2008)や Google のインターネット検索(<http://google.com>)から 14 個収集した。

結果

収集した 30 個の表現は次に示すとおりであった。行末の丸カッコ内の数値は、2-3-3 項で実施した実験結果において、全実験参加者 19 名に対する「面白い」と評した参加者数の割合である。また、冒頭の数値は刺激の ID で、過半数が「面白い」と評した表現は下線を付してある。

上記の刺激セット B を元に作成した「なぞかけ」形式の刺激：

(11s) 「鉛筆と掛けて、新妻の体型と解く。その心は？」「やがて丸くなる」 (29.4%)

- (11w) 「鉛筆と掛けて、不良少年と解く。その心は？」「やがて丸くなる」
(35.3%)
- (21s) 「消しゴムと掛けて、自虐ネタの芸人と解く。その心は？」「どちらも身を削ってます」 (29.4%)
- (21w) 「消しゴムと掛けて、中間管理職と解く。その心は？」「どちらも身を削ってます」 (64.7%)
- (31s) 「夫婦と掛けて、おでんと解く。その心は？」「さめるとまずい」
(58.8%)
- (54s) 「友情と掛けて、演歌と解く。その心は？」「コブシで語り合います」 (29.4%)
- (58s) 「友情と掛けて、滝と解く。その心は？」「時にはコイの邪魔をする」 (58.8%)
- (93s) 「つくしと掛けて、卒業式と解く。その心は？」「春に袴をはく」
(17.6%)
- (95s) 「クルマと掛けて、野球と解く。その心は？」「バッテリーが肝心」
(52.9%)
- (a1s) 「扇風機と掛けて、人妻と解く。その心は？」「手を出すと怪我する」 (58.8%)
- (a2s) 「女性の出会いと掛けて、新幹線の料金と解く。その心は？」「のぞみが高い」 (94.1%)
- (a3s) 「貯金と掛けて、奥さんの笑顔と解く。その心は？」「なくなると怖い」 (76.5%)
- (a5s) 「荒波と掛けて、日本と解く。その心は？」「ジャッパ〜ン」 (47.1%)
- (a7s) 「ラピュタと掛けて、年金と解く。その心は？」「宙に浮いています」 (17.6%)
- (a8s) 「ダイエットと掛けて、バスケットボールと解く。その心は？」
「リバウンドに注意」 (58.8%)
- (a9s) 「コロッケと掛けて、結婚式と解く。その心は？」「あげたてが、アツアツ」 (76.5%)

書籍から収集した題材を元に作成した「こばなし」形式の刺激：

- (b1) 「刑事さん、犯人を捜しているのですか？」「そうさ！」 (5.9%)
- (b2) 「あなたは、お坊さんですか？」「そうです」 (35.3%)
- (b3) 「閑取、良い部屋が見つかりましたね」「住もう」 (52.9%)
- (b4) 「君、荷物を運ぶ仕事してるの？」「うん、そうや」 (64.7%)

- (b5) 「You、薪を割る道具がない！」「オーノー」 (52.9%)
- (b6) 「おじちゃん、このスルメちょうだい！」「ほしいか」 (41.2%)
- (b7) 自己紹介(佐藤俊夫) 「私は、女性には甘く、自分の仕事には厳しく辛い！ 人間の甘いと辛いを併せ持つ」「私、砂糖と塩でございます！」 (35.3%)
- (b8) 「双子の兄弟が産まれたとき、兄の名前をピーター(Peter)にした。弟の名前は」「リピーター(Repeater)」 (23.5%)
- (b9) 「双子の姉妹が産まれたとき、姉の名前をケイト(Kate)にした。妹の名前は」「デュプリケート(Duplicate)」 (5.9%)

ネット検索で収集した題材を元に作成した「こばなし」形式の刺激：

- (c1) 某工場内の「おれがやらなきゃだれがやる」という看板、「だれが」の「が」の点が削られ「おれがやらなきゃだれかやる」 (64.7%)
- (c2) 友人は入社試験の面接で緊張してしまい、「家業は何ですか」との質問に「かきくけこ！」 (70.6%)
- (c3) 一人息子がちゃんと留守番できているかどうか、他人のふりをして家に電話してみた。母「もしもし、お母さんいる？」 息子「いない」 (76.5%)
- (c4) 国語のテスト前に問題を出し合う中学生の長男と次男。長男「擬音語にはどんなものがあるか」次男「そうどすえ」 (23.5%)
- (c5) 「芋屋の娘さん年とったねー」「うん、ふけたふけた」 (41.2%)

2-1-3 隠喩的表現における新たな関係性の見だし

不調和解消理論(Suls, 1972)によれば、ユーモア理解には不調和の感知段階と解消段階とが関与するため、不調和を解消するというプロセスを経る面白い場合は、不調和の解消を経ない面白くない場合よりも反応時間がやや長くなることが予想される。本項では、このことを含めて「なぜかけ」の行動的な特徴を検討するために、次の6つの実験を実施する。実験1では、「面白い」と「面白くない」のそれぞれの判断理由を調査する。実験2では、「面白い」と「面白くない」の反応時間の差を調査する。実験3では、判断理由ごとの反応時間の差を調査する。実験4では、判断理由ごとの面白さの強度を調査する。実験5では、比喩の種類の効果进行调查する。そして、実験6では、掛けの種類の効果进行调查する。

面白さの判断理由（実験 1）

「面白い」あるいは「面白くない」と感じる理由にはどのようなものがあるのかの調査を目的として実験をおこなう。

方法

実験参加者 刺激作成には参加していない大学生と大学院生 17 名が実験に参加した。

刺激 刺激セット A (なぞかけ形式の刺激)を用いた。

質問紙 刺激セット A の言語表現を 56 枚のカード(横 : 85 mm × 縦 : 45 mm)に 1 個ずつ記入した。また、分類結果の理由を書き記すための用紙も用意した。

手続き 各実験参加者に対して、ランダムイズした 56 枚のカードと結果を記す用紙を配布した。実験参加者には、カードを 1 枚ずつ見て「面白い」かどうかを判断したうえで、理由ごとに分類し、その理由も書き記すように指示した。なお、実験は個別に実施した。

結果

「面白い」という評価は 39.3%、「面白くない」という評価は 60.7%であった。また、各判断理由のうち、互いに異なるものは各 4 種類、合計 8 種類であった(図 2-7)。「面白くない」表現の判断理由に関しては、1-3-1 項で記した 4 種類と同一であった。一方、「面白い」表現の判断理由は、次の 4 種類であった。

面白いの判断基準：

- (D) 「そうそう！(と共感する)」もの
- (E) 共感はしないが「なるほど！(と納得する)」もの
- (F) 「うまい！(とうなる)」もの
- (G) 「おいしい！(と思い色々と手を加えたくなる)」もの

各表現における分類先を判断理由ごとに見ると、ある特定の判断理由に集中して分類されている表現もあれば、実験参加者によって分類先が多様な表現もあった。そこで、実験参加者の 1/3 (6 名)以上が分類先として選んだ判断理由をその表現と対応づける、という規則で表現の分類を試みたところ、(O)「分からない」、(A)「当たり前」、(B)「異議あり」に関してはこの規則で対応づけが可能であった。しかし、残り半分に関し

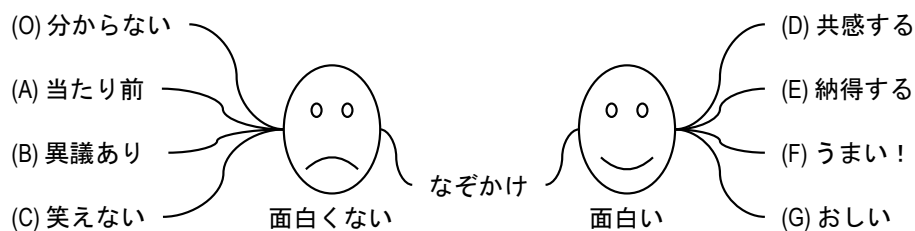


図 2-7：「面白い」の判断理由

ては、分類先が多様であり、特定の判断理由と対応づけることができなかった。そこで、この残り半分を対象として、「面白い」の度数から「面白くない」の度数を引いた値を算出し、値がマイナスのものを「面白くない」の残りの判断理由である(C)「笑えない」に対応づけた。一方、プラスのものは相対的に面白さの弱いもの(Hw: weakly humorous)と強いもの(Hs: strongly humorous)に個数で二分した(検討は実験2で実施)。

考察

この結果から、隠喩的表現が「面白くない」と評価された場合の四つの理由に関しては妥当な分類であると考えられる。一方、「面白い」と評価された場合の四つの理由に関しては、表現ごとに見てみると実験参加者によって理由が多様であり、ある特定の理由によって多くの人が面白いと感じることは少ないのではないかと考えられる。ただ、理由がどうであれ、多くの実験参加者が「面白い」と感じる表現があることも事実であり、少なくとも実験の結果からは、消極的な理由づけではあるが、「面白くない」と評価する理由の見つからないものが「面白い」という評価を受ける、と考えることができるのではないだろうか。

一方、刺激セットAで用いたなぞかけの特徴として、不調和の解消段階のみがオチである「その心はX」で生じている可能性を合わせて考えると、積極的な理由づけとしては、「面白い」という判断には、不調和の解消という認知的ないし情動的なプロセスが関与している可能性が考えられる。また、「面白い」と評価された場合の四つの理由は主観的な評価に基づいているが、何らかの認知的プロセスの差を反映している可能性も考えられる。そこで次に、反応時間を用いた検討をおこなう。

面白さの反応時間（実験 2）

「面白い」あるいは「面白くない」と判断するまでの反応時間に差があるのかどうか、およびそのように感じる理由と反応時間との関係がどのようなになっているのかの検討を目的として実験をおこなう。

方法

実験参加者 刺激作成および上記の理由を分類する実験には参加していない大学生 50 名が実験に参加した。

刺激 刺激セット A (なぞかけ形式の刺激)を用いた。

装置 注視点として「+」をコンピュータのディスプレイの中央に 500 ms 提示し、その後、予備実験で収集した隠喩的表現を刺激として一つずつ画面の中央に提示した。刺激は実験参加者が指定されたキーを押すことによって消失し、刺激が提示されてからキーが押されるまでの時間を反応時間として計測した。それに引き続き、「今の表現はすぐに分かりましたか？」という質問に答えてもらった。ここまでを 1 試行とし、これを 56 試行分繰り返した。

手続き 実験参加者には、「提示された表現を読んでもください。その内容が面白いと思ったら左、面白くないと思ったら右のキーを押してください。続いて、その表現がすぐに分かったかどうかを尋ねる質問が表示されますので、すぐに分かったと思えば左、すぐには分からなかったと思えば右のキーを押してください」という教示をおこなった。なお、反応は右手の人差し指と中指を用い、指定されたキーのうえに指を置いてもらった。また、提示順序は実験参加者ごとにランダム化し、キーの左右は実験参加者間で相殺した。練習試行を 3 試行おこなった後、56 試行の実験をおこなった。

結果

分散分析 まず、反応時間が $3SD$ (standard deviation; 標準偏差)を超える試行、および 500 ms 以下の試行は外れ値として除外した。除外された試行は全体の 1.4%以下であった。そのうえで、反応時間を、面白いかどうか、すぐに分かったかどうか、理由分類の結果、そして主題「A」の種類 4 要因による分散分析をおこなった。なお、提示刺激の音節の長さ(モーラ)は刺激ごとに異なっており、反応時間はそれに比例して長くなっていたため、共変量として分析をおこなった($F(1, 2631) = 58.3, p < 0.001$)。モーラ数ではなく文字数を共変量として分析をおこなっても

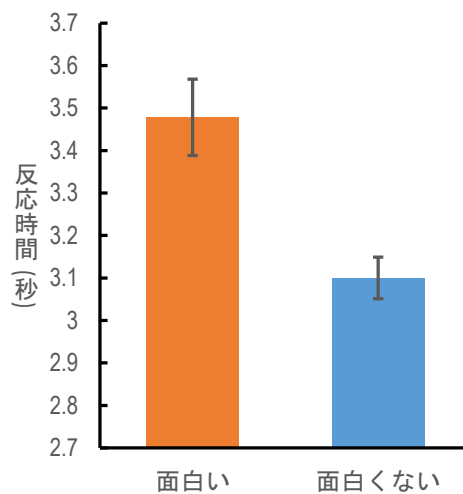


図 2-8：「面白い」と「面白くない」の反応時間

決定係数は変化しなかったため、ここではモーラ数を用いた分析の結果のみを示すこととする。また、実験参加者固有の要因により反応時間は変化するため、各実験参加者の平均反応時間も共変量とした($F(1, 2631) = 959.0, p < 0.001$)。

「面白い」の主効果 面白いかどうかの主効果が有意であった($F(1, 2631) = 13.2, p < 0.001$)。モーラ数は 35.02、各実験参加者の平均反応時間を 3,355 ms での共変量で推定した平均値(標準誤差)は、「面白い」は 3,478 ms (90)、「面白くない」は 3,100 ms (49)であり、「面白い」の方が有意に長くなっていた(図 2-8)。

「面白い」と「分かる」の交互作用 「面白い」かどうかと「分かる」かどうかの交互作用が有意であった($F(1, 2631) = 5.7, p < 0.05$)。その各組み合わせの平均値(標準誤差)は、(a)「面白い」「(すぐに)分かる」は 3,354 ms (53)、(b)「面白い」「(すぐには)分からない」は 3,615 ms (181)、(c)「面白くない」「(すぐに)分かる」は 3,212 ms (53)、(d)「面白くない」「(すぐには)分からない」は 2,988 ms (82)であった。下位検定(Tukey の多重比較)をおこなったところ、(c)―(d)の組み合わせ以外の組み合わせはすべて有意であった($p < 0.05$)。

表現ごとの分類結果の主効果 表現ごとの分類結果の主効果が有意であった($F(5, 2631) = 2.6, p < 0.05$)。また、下位検定(Tukey の多重比較)をおこなったところ、(B)「異議あり」が(Hw)「面白い(弱)」に比べて有意に反応時間が長く($p < 0.01$)、その他は両者の中間に位置していた。

表現ごとの分類結果との対応関係 理由分類の結果との対応関係を検討するために、「面白い」かどうかと「(すぐに)分かる」かどうかの組み合わせごとに分類結果の度数を調べ、各組み合わせにおける期待度数からの逸脱項目の有無を調べたところ、(b)以外においてその存在が認められた((a) $\chi^2(5, N = 997) = 35.7$; (c) $\chi^2(5, N = 1023) = 36.5$; (d) $\chi^2(5, N = 650) = 86.6$; いずれも、 $p < 0.001$)。なお、期待度数は分類結果の比率(O, A, B, C, Hw, Hs)=(6, 13, 8, 6, 10, 13)を用いて算出した。さらに、逸脱項目を特定するため、単独で5%の有意水準を超える項目を調べた。(a)「面白い」「(すぐに)分かる」は(Hs)「面白い(強)」と、(c)「面白くない」「(すぐに)分かる」は(A)「当たり前」と、そして(d)「面白くない」「(すぐには)分からない」は(O)「分からない」および(B)「異議あり」の2種類とそれぞれ対応関係が強くなっていた。(C)「笑えない」と(Hw)「面白い(弱)」の対応関係は認められなかったが、(a)(c)の値が同数または近い値になっているという特徴が見られた。

考察

まず、「面白い」の主効果が有意であり、全体として「面白い」という判断は「面白くない」に比べて 378 ms だけ反応時間が長くなっている。このことから、「面白い」という判断をするプロセスでは何らかの認知的な処理が付加的に関与している可能性が考えられる。そのプロセスがどのようなものであったかを考える手掛かりとして、「面白い」という判断の内訳、すなわち表現が「(すぐに)分かった」かどうかということを検討した。「(すぐには)分からなかった」場合、「(すぐに)わかった」場合と比べて 261 ms ほど反応時間が有意に長くなっている。ここで注目したいのは、「(すぐには)分からなかった」表現の反応時間が有意に長くなっており、結果として「面白い」と判断されている点である。まったく「分からない」内容であれば、「面白い」かどうかすら判断することはできない。このことから、「(すぐには)分からなかった」内容がごく短時間の間に「分かる」ようになった結果として人は「面白い」と感じる、という可能性が考えられる。

一方、「面白い」と「分かる」の間には交互作用があり、「面白くない」という判断の内訳、すなわち表現が「(すぐに)分かった」かどうかによる反応時間の差は認められなかった。このことから、「面白くない」と判断する理由がどのようなものであるかを区別しないならば、平均 3,100 ms において「面白くない」という判断が下されていると考えられる。ただ、

表現ごとの分類結果の主効果が有意であり、(B)「異議あり」の反応時間が(Hw)「面白い(弱)」に比べて有意に長くなっていた。「異議あり」という反応は「面白くない」の理由として挙げられているものである。このことから、「面白くない」という判断には、「面白い」という判断よりも反応時間が短いものと長いものとに分けられ、前者の数が多いために全体としては「面白い」よりも反応時間が短くなったものと考えられる。また、「異議あり」の反応時間が「面白い(弱)」よりも長いことから、「面白い」という反応に比べて何らかの付加的な処理(おそらくは何らかの価値判断)が関与している可能性が考えられる。

次に、表現ごとの分類結果との対応関係より、「面白くない」表現のうち、すぐに内容が分かったものは「当たり前」と対応し、すぐには分からなかったものは「分からない」と対応していることから、結果は妥当なものと考えられる。なお、「異議あり」な表現に関しては、少なくとも内容は理解可能でなければ異議ありと判断ができないため、おそらくはその表現の話し手の意図が分からないと言っているのではないかと推測できる。また、「笑えない」表現に関しては「面白い」と「面白くない」のすぐに内容が分かった場合の度数が同数であり、両者の境界領域に位置しているのではないかと推測できる。

一方、「面白い」表現のうち、すぐに内容が分かったものが「面白い(強)」と対応していることから、ごく短時間で表現内容が理解可能になった場合に人は強い面白さを感じる、という可能性が考えられる。ただ、理解可能になるためには認知的なプロセスとして何らかの意味的な調節がおこなわれていると考えられるのだが、この調節にもう少し長い時間を要した場合には、相対的に面白さが低下し、おそらくは(Hw)「面白い(弱)」になるのではないかと推測できる。また、実験1の実験参加者による面白さの主観的な分類結果との対応を考えた場合、内容的にみて、(D)「そうそう!(と共感する)」ものと(F)「うまい!(とうなる)」ものがすぐに分かるタイプの面白さに対応し、(E)「なるほど!(と納得する)」ものが少し考えて分かるタイプの面白さに対応するのではないかと推測できる。なお、(G)「おいしい!」表現は、「異議あり」や「笑えない」と紙一重で「面白い」あるいは何かを追加すれば面白くなりそうと判断されたものと推測できる。

また、比喩表現が面白いかどうかの判断のプロセスは、話し手の意図の推測という枠組みのなかで、主題語の意味と喩える語の意味とを理解可能になるように調節するプロセスと捉えるのが妥当ではないかと考え

られる。そして、ごく短時間の間にこの意味的な調節が完了した場合に人は面白さを感じるという可能性が考えられる。情動喚起の研究においては、反応への傾向が一時的に阻止されることによって緊張感や不安感が生じ、それが納得のいく好結果によって解消されることによって快の情動が生じるという見解がある(戸梶, 2001; Meyer, 1956)。このことから、面白さを感じるプロセスがこのような意味的な調節のプロセスになっている可能性は強いのではないかと考えられる。

このようなプロセスにおいて面白いかどうかを判断する際の原因は、大きく分けて、(A)当たり前で面白くないもの、(Hs)ごく短時間で調節が完了し、共感したりうなったりして強い面白さを感じるもの、(Hw)調節に少々時間を要し、相対的に面白さは弱まるが納得はするもの、(B-C)調節はしたものの異議がある、笑えないという理由により面白くないもの、(O)そして調節に失敗し分からないという理由により面白くないもの、の5種類があると考えられる。情動の研究においては、状況とコトバの不調和の有無、およびその程度によって、感情強度および感情価を次の6種類に分類可能という見解がある(図 A-1; Mandler, 1984)。(0) 不調和がない。(1)わずかな不調和に対して同化した。(2)大きな不調和があるが代替スキーマで理解できた。(3a)大きな不調和に対して調節をし、結果は正の感情価であった、あるいは(3b)負の感情価であった、(3c)調節に失敗した。なお、感情価の正負は、生得的な好き嫌いや文化的な正しいか否かといった内容を表している。ここで、(A)が(0)に、(Hw)が(1)か(2)に、(Hs)が(3a)に、(B-C)が(3b)、そして(O)が(3c)にそれぞれ対応すると考えれば、面白いかどうかの判断理由の分類も妥当と考えられる。

面白さの判断理由ごとの反応時間（実験3）

人が面白さを感じる時、その背景ではどのようなメカニズムがはたっているのだろうか。実験1では、「面白い」あるいは「面白くない」と判断したときのその理由を調査し、それぞれ4種類、合計8種類に分類できることを報告している。具体的には、「面白くない」と判断されるものは、(O)「分からない」もの、(A)「当たり前」なもの、(B)内容的に「異議あり」と唱えたくなるもの、そして(C)納得はするが「(深刻すぎて)笑えない」もの、「面白い」と判断されるものは、(D)「そうそう！（と共感する）」もの、(E)共感はしないが「なるほど！（と納得する）」もの、(F)「うまい！（とうなる）」もの、そして(G)「おいしい！（と思い色々手を加えたくなる）」ものである。一方、実験2では、「A と掛けて、B と

解く。その心は X」という表現形式を用いて、「面白い」あるいは「面白くない」と判断するまでの反応時間を測定したところ、前者のほうが後者と比べて有意に反応時間が長くかかることを報告している。そこで、次に、面白いかどうかとその理由ごとの反応時間を実証的に検討することにより、結果の精緻化を図ることを目的とする。

ところで、実験 2 では、刺激を一度にすべて提示しており、「A と掛けて、B と解く」のみを提示した時点で実験参加者がどのような理解状態にあり、それが「その心は X」が提示された時点でどのように変化したのかについての検討はおこなわれていない。しかし、それは面白さを感じるメカニズムを探る上では重要なことと考えられるため、本項では、刺激を段階的に提示し、理解のプロセスについてもより詳細な検討をおこなう。また、こういったタイプの表現においては、刺激を提示するテンポも重要と考えられるため、「A と掛けて、B と解く」を提示してから「その心は X」が提示されるまでの時間を、実験参加者ごとに 1.5 秒、2.5 秒、そして 3.5 秒の 3 群に分けてその差の検討もおこなう。

さらに、実験 2 では、何らかの期待値からの適度なずれが重要な役割を果たすと指摘されているため、「その心」の意外性についても同時に回答してもらい、あわせて検討をおこなう。

方法

実験参加者 大学生 150 名が実験に参加した。

刺激 刺激セット A (なぞかけ形式の刺激)を用いたが、実験参加者への負担を減らすことを目的として「当たり前」や「分からない」と回答した実験参加者の多かった表現を割愛し、約 43%の削減を図った。

実験装置 刺激はコンピュータの画面に提示し、キーボードの数字キーを用いて回答してもらった。

手続き まず、「A と掛けて、B と解く」のみを提示し、その心が推測できるかどうかを回答してもらった。次に、再び「A と掛けて、B と解く」を提示し、少し間をおいてから(1.5, 2.5, 3.5 秒のいずれか)「その心は X」を提示し、その表現が面白いかどうかを回答してもらった。それに引き続いてその理由を 8 個の選択肢のなかから選んでもらった。そして、「その心」の意外性の強さを 7 件法で評価してもらった。若干の休憩を挟んで、以上の回答をすべての表現についておこなってもらった。なお、刺激の提示順序は実験参加者ごとにランダム化した。

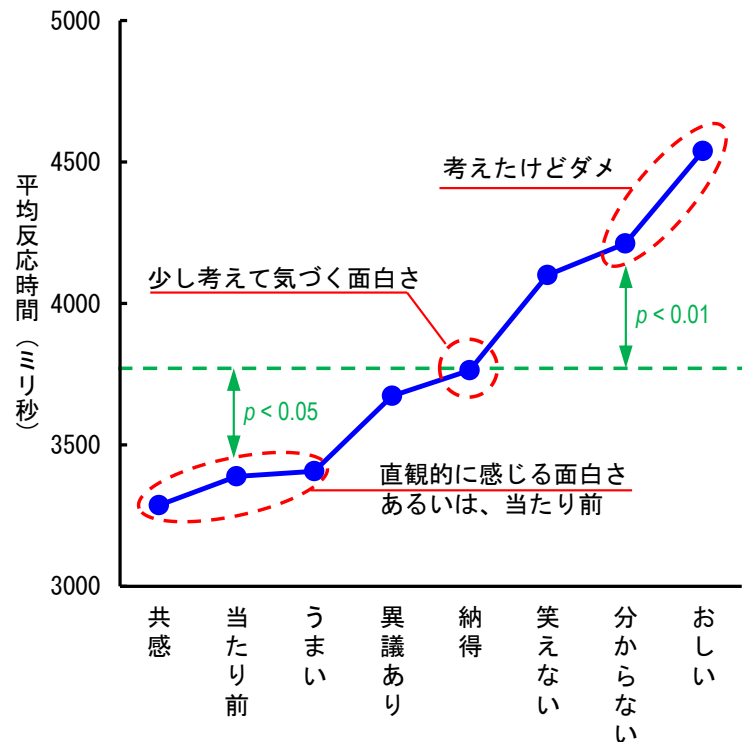


図 2-9：「面白い」の判断理由ごとの反応時間

結果

理由ごとの反応時間は図 2-9 に示すとおりで、丸で囲んだ 3 群間に有意な差が認められた。また、面白さと「その心」が分かったかどうか、およびその意外性との関係は図 2-10 に示すとおりであった。なお、時間間隔の違いによる差は認められなかった。

考察

まず、人が面白いかどうかを判断するプロセスは大きく三種類に分けられる。(1)既に活性化している内容は、共感すれば面白く、そうでなければ当たり前、それまで意識はしていなかったが「よくぞ言ってくれた」というタイプのものは「うまい」に分類されている。(2)少し考える内容は、分かれば納得、そうでなければ意義あり、(3)もう少し遅れる内容は、分かるけど納得したくない(笑えない)、理解を越えたら放棄(分からない)、そして「自分だったらこうする」を考えたものは「おいしい」という反応としてあらわれてくる。

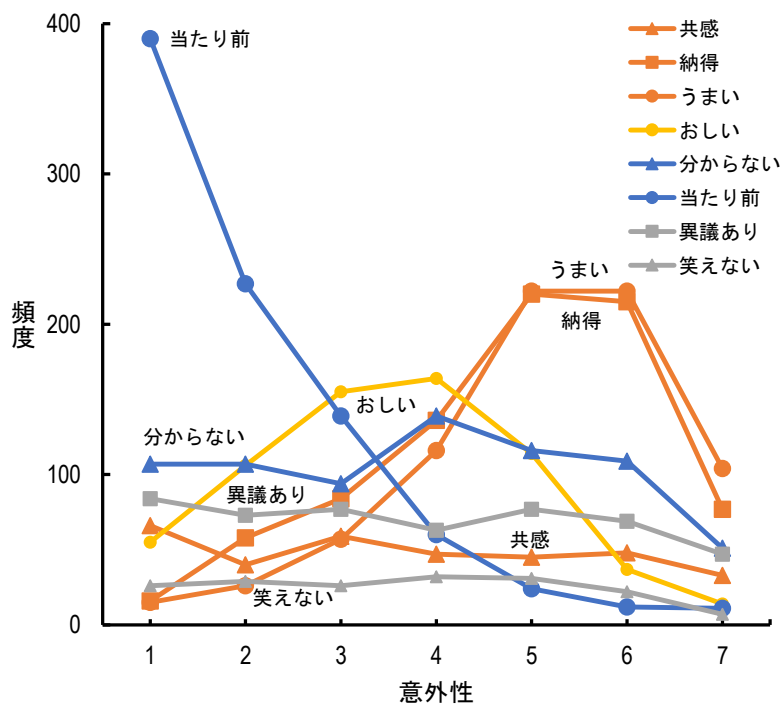


図 2-10：「面白い」の判断理由ごとの意外性の強さ

次に、提示時間間隔の差が有意でないことから、タイミングよりもその内容が重要であることがわかる。また、意外性に関しては、比較的強め(5-6)において、面白さが一番強くなっており、いうなれば「分からなくなる一歩手前」において、「分からない」ものが分かるようになったとき面白さを一番強く感じると推測される。

判断理由ごとの面白さの強度（実験4）

情動喚起の研究では、反応への傾向が一時的に阻止されることによって緊張感や不安感が生じ、それが納得のいく好結果によって解消されることによって快の情動が生じると考えられている(Meyer, 1956; 戸梶, 2001)。ユーモア理解においては、「反応への傾向」は、「表現の内容を理解しようとする」と対応すると考えられる。すなわち、表現の内容を理解しようとするが一時的に阻止されることによって緊張感や不安感が生じ(不調和の感知)、それが納得のいく好結果によって解消されることによって快の情動が生じる(不調和の解消)、となり、不調和解消理論(Suls, 1972)の想定するプロセスと符合する。

不調和の解消結果に関しては、感情の強度(ゼロ[0]、弱[1]、中[2]、強[3])と感情価(ポジティブ[P]、ネガティブ[N])の組み合わせで、6種類に分類するモデルが提案されており(図 A-1; Mandler, 1984)、実験1の面白さの判断理由、すなわち、(O)わからないは3N、(A)当たり前は0P、(B)異議ありは3N、(C)深刻すぎて笑えないは3N、(D)そうそうと共感するは2P、(E)なるほどと納得するは3P、(F)うまいとうなるは3P、そして(G)おいしいは1Pと、それぞれおおまかに対応すると考えられる。

そこで、隠喩的表現を対象として、面白さの判断理由が Mandler (1984)の情動分類モデルと対応しうるかどうかの検討をする。また、表現が有する潜在的な面白さの強度を尺度(強いポジティブな情動をプラスの数値、強いネガティブな情動をマイナスの数値、そして特に情動が発生しない状態をゼロ)として構成しうるかどうか合わせて検討する。

方法

実験参加者 40名(男女各20名、23.0才[*SD*: 4.36; 18–37才])が実験に参加した。

刺激 刺激セット B (なぞかけ形式で面白さに差のあるペア刺激)を用いた。

手続き 注視点として「+」をコンピュータのディスプレイの中央に5秒表示し、その後、「Aと掛けて」を1.5秒、注視点を1.25秒、「Bと解く」を2秒、注視点を1.25秒、「その心は？」を0.75秒、注視点を1.75秒、「X」を3.5秒の順で表示した。そして、注視点を2秒表示したあと、「？」を1秒表示し、その際に「面白い」か「面白くない」かをコンピュータのボタンを押して回答してもらった。刺激の提示順序はランダム化し、34試行ずつ前半と後半に分けておこなった。また、カウンターバランスのため、実験参加者ごとに前半と後半を入れ替えた。面白い理由と面白くない理由の選択は、選択肢を予め与えてしまうと直観的な面白さの判断が阻害される可能性が考えられたため、すべての判断を終えた後に回顧調査として実験1の各4択の選択肢から選んでもらった。

解析 まず、表現ごとに各理由を選択した人数を集計し、68表現 × 8理由の度数行列を作成した。次に、各理由を対象として主成分分析を行い、抽出された主成分行列に対して Varimax 回転を施したものを結果として表示した。

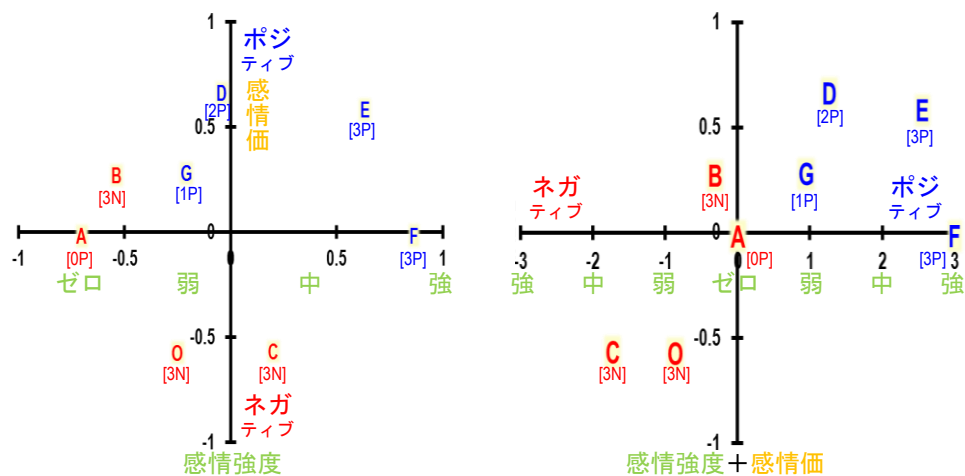


図 2-11：「面白い」の判断理由ごとの感情強度の推定

結果

第 1 主成分の値は順に、(A) 0.703、(B) 0.538、(O) 0.251、(G) 0.209、(D) 0.043、(C) -0.202、(E) -0.632、そして (F) -0.864 であった(固有値：2.126；分散の 26.6%，図 2-11-左の横軸)。また、第 2 主成分の値は順に、(D) 0.659、(E) 0.580、(G) 0.278、(B) 0.269、(F) -0.018、(A) -0.019、(C) -0.569、そして (O) -0.575 であった(固有値：1.527；分散の 19.1%，図 2-11-右の縦軸)。

考察

第 1 主成分(X_1)は、(A)当たり前の 0P と、(F)うまいの 3P が対極になっていることから、喚起された感情強度を表している可能性が考えられる。一方、第 2 主成分は、(D)共感の 2P や(E)納得の 3P がプラス、(C)笑えないの 3N や(O)分からないの 3N がマイナス、そして(A)当たり前 0P がゼロになっていることから、ポジティブかネガティブかという感情価を表している可能性が考えられる。すなわち、面白さの判断理由は Mandler (1984)の情動分類モデルと対応しうることが示唆される。

次に、表現が有する潜在的な面白さの強度を尺度として構成することを試みる。Mandler は、情動強度(Y_i)をゼロから 3 の 4 段階で定義しているため(Mandler, 1984)、第一主成分得点に関して、(A)がゼロで(F)が 3 になるような換算($Y_i = 3(-X_i - A)/(F - A)$ ； A は「当たり前」の主成分得点、 F は「うまい」の主成分得点)をおこなった。そして、第二主成分

のプラスかマイナスかの符号をこの換算結果に付すことで、Mandler の情動分類と対応させた「面白さ」の強度の尺度を構成しうることが示唆される(図 2-11-右)。各理由の加重は順に(C) -1.73、(O) -0.87、(B) -0.32、(A) 0.00、(G) 0.95、(D) 1.26、(E) 2.56、そして(F) 3.00 であった。表現ごとに各理由の加重平均を求めることにより、その表現の面白さの強度を推測した。表現全体の平均値は 0.81 (*SD*: 0.714)であった。

比喩の種類：類似・隣接・包摂（実験 5）

瀬戸(2007)は、私たちの認識基盤として、S 関係(relations of similarity、類似関係)、E 関係(relations of entity、隣接関係、すなわちものともとの関係で、「世界を地続き的に理解する経路」)、そして C 関係(relations of category、包摂関係、すなわちカテゴリとカテゴリの関係で、「世界を類型的に理解する経路」)の 3 種類が重要な役割を果たすことを指摘している。比喩においては、S 関係(類似)は隠喩(metaphor)の認識基盤であり、E 関係(隣接)は換喩(metonymy)の認識基盤であり、そして C 関係(包摂)は提喩(synecdoche)の認識基盤である。ここでは、隠喩的表現とこれらの比喩の種類の実証的に検討する。

「A と掛けて、B と解く。その心は X」という表現形式においては、A の属性と B の属性との間には X という共通項がある、というのがその基本形式であり、表現全体としては S 関係(類似)を表すものと考えることができる。例えば、「消しゴムと掛けて、いやな思い出と解く。その心は、消せないものがある」がそれにあたる。

この基本形(図 2-12 の S^{00} 。添え字は順に A と B が含む関係、すなわち 0 は S 関係のみ、 E は E 関係を含み、 C は C 関係を含むことを表す)に対して、A や B の直接の特徴ではなく、それと E 関係(隣接)や C 関係(包摂)にある表現の特徴が X として語られる場合がある。例えば、「消しゴムと掛けて、麻薬と解く。その心は、使うとカスになる」であれば、カスになるのは麻薬それ自体の特徴ではなく麻薬を使用する人の特徴であり、麻薬と麻薬を使用する人は E 関係(隣接)にあると考えられる(S^{0E})。また、「夫婦と掛けて、ファッションと解く。その心は、組み合わせが肝要」であれば、組み合わせの対象となるのは、ズボン、シャツ、ジャケットなど、ファッションの下位カテゴリの特徴であり、両者は C 関係(包摂)にあると考えられる(S^{0C})。このような直接的な S 関係(類似)ではなく、E 関係(隣接)や C 関係(包摂)を間に挟むことで表現にひねりが加わり、意外性や面白さが強まるものと推測される。この組み合わせは図 2-

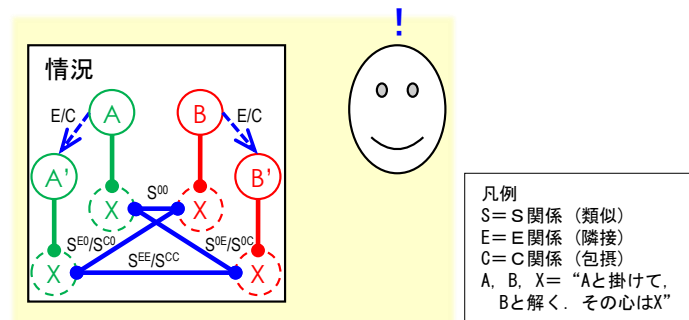


図 2-12: 「なぞかけ」と比喻の種類の関係：類似・隣接・包摂

12 に示す 7 通り (S^{00} 、 S^{0E} 、 S^{0C} 、 S^{E0} 、 S^{C0} 、 S^{EE} 、 S^{CC}) が考えられる (なお、 S^{EC} 、 S^{CE} は、刺激セット A に該当がないため割愛する)。

方法

実験参加者 大学生 150 名が実験に参加した。

刺激 刺激セット A (なぞかけ形式の刺激) を用いたが、実験参加者への負担を減らすことを目的として「当たり前」や「分からない」と回答した実験参加者の多かった表現を割愛し、約 43% の削減を図った。

実験装置 刺激はコンピュータの画面に提示し、キーボードの数字キーを用いて回答してもらった。

手続き 「A と掛けて、B と解く」を提示し、その後「その心は X」を提示し、その表現が面白いかどうかを回答してもらった。それに引き続いてその理由を 8 個の選択肢のなかから選んでもらった。そして、「その心」の意外性の強さを 7 件法 (1-7) で評価してもらった。以上の回答をすべての表現についておこなってもらった。

結果

S^{00} の表現では意外性 (3.60) が弱く、「当たり前」 (22.1%) と判断される傾向が強い。また、 S^{0E} と S^{C0} では意外性 (4.32, 3.94) が強く、「うまい」 (25.6%, 22.3%) と判断される傾向が強く、 S^{0C} では意外性 (3.94) が強く、「納得」 (27.1%) と判断される傾向が強くなっていた。一方、 S^{EE} では「分からない」 (22.7%) と判断される傾向が強くなっていた。また、 S^{C0} は反応時間が短い (3.66 秒) のに対して S^{0C} は長く (3.98 秒) なっていた。

考察

以上の結果から、A あるいは B のどちらか一方が E 関係(隣接)あるいは C 関係(包摂)となっているときに面白さは強くなっており、これが表現の「ひねり」となっていると考えられる。一方、A と B の両方をひねった場合には「分からない」表現となり、どちらもひねらない場合には「当たり前」な表現となる。つまり、ひねりが無いのも、ひねりすぎるのも良くなく、適度なひねりが表現を面白くする上では重要と考えられる。また、 S^{CO} と S^{OC} の結果より、「面白い」には直感的に感じるタイプと若干考えて感じるタイプの二種類ある可能性が示唆される。

掛けの種類：読みと意味（実験 6）

「A と掛けて、B と解く。その心は X」という表現は、隠喩の S(類似)関係(瀬戸, 2007)が基本構造となっており、ユーモアを生じる際には、発話の意味(深谷&田中, 1996)に関する何らかの新たな関係性の見だし(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)による不調和の解消が関与すると考えられる。発話の意味には、対象把握と内容把握が関与することから、対象把握と関連した読みの類似性、そして内容把握と関連した意味の類似性が「見だし」の対象となりうる。そこで、この表現を用いて、面白いと判断される表現の特徴を、判断理由、そして掛けの種類について実証的に検討する。

方法

実験参加者 37 名(女性 18 名、男性 19 名、23.1 才[SD : 4.52; 18–37 才])が実験に参加した。

刺激 刺激セット B (なぞかけ形式で面白さに差のあるペア刺激)を用いた。なお、A と X の関係(以降 AX)、および B と X の関係(以降 BX)は、隣接関係(換喩[metonymy]の関係)、包摂関係(提喩[synecdoche]の関係)、あるものの性質を述べるもの、ある状態における出来事を述べるものに大別することができた(AX は順に、8 個、2 個、32 個、26 個；BX は順に、9 個、3 個、26 個、30 個)。また、「掛けの種類」は、AX または BX から、意味を掛けるもの(31 個)、読みを掛けるもの(22 個)、意味が同じで掛けていないもの(15 個)から構成されていた。

手続き 注視点として「+」をコンピュータのディスプレイの中央に 5 秒表示し、その後、「A と掛けて」を 1.5 秒、注視点を 1.25 秒、「B と解く」を 2 秒、注視点を 1.25 秒、「その心は？」を 0.75 秒、注視点を

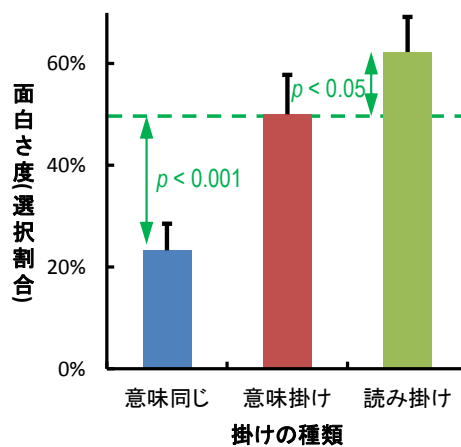


図 2-13：「なぞかけ」の掛けの種類の効果：読みと意味

1.75 秒、「X」を 3.5 秒の順で表示した。そして、注視点を 2 秒表示したあと、「？」を 1 秒表示し、その際に「面白い」か「面白くない」かをコンピュータのボタンを押して回答してもらった。刺激の提示順序はランダム化した。すべての判断を終えた後、回顧調査として、面白い理由と面白くない理由を上記実験 1 の結果、すなわち、面白くない理由は、(O)わからない、(A)当たり前、(B)異議あり、(C)深刻すぎて笑えない、一方、面白い理由は、(D)そうそうと共感する、(E)なるほどと納得する、(F)うまいとうなる、(G)おいしい、の各 4 択の選択肢から選んでもらった。

解析 表現ごとに「面白い」を選択した人数を全体の人数で割った値を「面白いの選択割合」とした。表現ごとに各理由を選択した人数を全体の人数で割った値をその理由の「選択割合」とした。これらを従属変数として、3 要因(A \times B \times 掛けの種類)の分散分析を実施した。面白いかどうかは二択のため、二項検定を行い、「面白さ度」を順に、「面白い」表現で、 $p < 0.001$ を 5、 $p < 0.05$ を 4、 $n.s.$ を 3、「面白くない」表現で $p < 0.05$ を 2、そして $p < 0.001$ を 1 とした。

結果

「面白いの選択割合」は「掛けの種類」の主効果が有意であった(図 2-13; $F(2,53) = 10.746$, $p < 0.001$)。多重比較の結果、「意味同じ<意味掛け<読み掛け」の順で選択割合が高くなっていた($p < 0.05$)。また、「当たり前の選択割合」、「納得するの選択割合」、「うまいの選択割合」の「掛

けの種類」の主効果が有意であった(順に $F(2,53) = 12.175$ 、 $F(2,53) = 7.444$ 、 $F(2,53) = 9.043$ 、全て $p < 0.001$)。多重比較の結果、「当たり前」では「意味同じ」が「意味掛け」や「読み掛け」よりも選択割合が高くなっていた($p < 0.001$)。「納得する」では「意味掛け」と「読み掛け」が「意味同じ」よりも選択割合が高くなっていた($p < 0.001$)。「うまい」では、「意味同じ<意味掛け<読み掛け」の順で選択割合が高くなっていた($p < 0.001$)。次に、見劣り効果は「面白さ度」の 3-5 に集中していた(χ^2 検定、 $p < 0.001$)。

考察

面白さは、全体として掛けの種類の効果が強く、意味を掛ける表現よりも、読みを掛ける表現の方がより強くなっている。「納得する」では両者の選択割合に差がないのに対して、「うまい」では有意な差が認められることから、掛けの種類の側面から見た場合、読みを掛ける表現の方が「うまい」というより強い面白さを感じさせやすい可能性が示唆される。

2-1-4 総合考察：新たな関係性の見だし

前項では、不調和の解消段階を感知段階から分離しうる隠喩的表現としての「なぞかけ」を活用して、その行動的な特徴を調査した。

実験 1 では、「A と掛けて、B と解く。その心は X」という表現をカードに記入し、面白いかどうかを判断した上で理由ごとに分類してもらった。「面白い」は「共感」「納得」「うまい」「おいしい」に、「面白くない」は「当たり前」「異議あり」「笑えない」「分からない」に分類された。

実験 2 では、これらの表現をコンピュータの画面に提示し、面白いかどうかを判断し、キーを押して回答してもらった。「面白い」という評価は「面白くない」に対して有意に反応時間が長いという結果であった。

実験 3 では、「A と掛けて、B と解く」を提示した時点で「その心」が分かるかどうか、すべて提示した時点で面白いかどうかと判断理由を選んでもらい、その心の意外性の強さもあわせて回答してもらった。「共感」「当たり前」「うまい」の反応時間が早く、「納得」がやや遅れ、「分からない」がさらに遅れるという結果であった。また、意外性が最強よりやや弱いあたりで面白さが最も強くなるという結果であった。

実験 4 では、面白さの判断理由を対象とした主成分分析を実施し、2つの主成分が有意であった。その2つには、感情強度(0, 1, 2, 3)、感情価(ポジティブ、ネガティブ)、という解釈が与えうることが確認され、

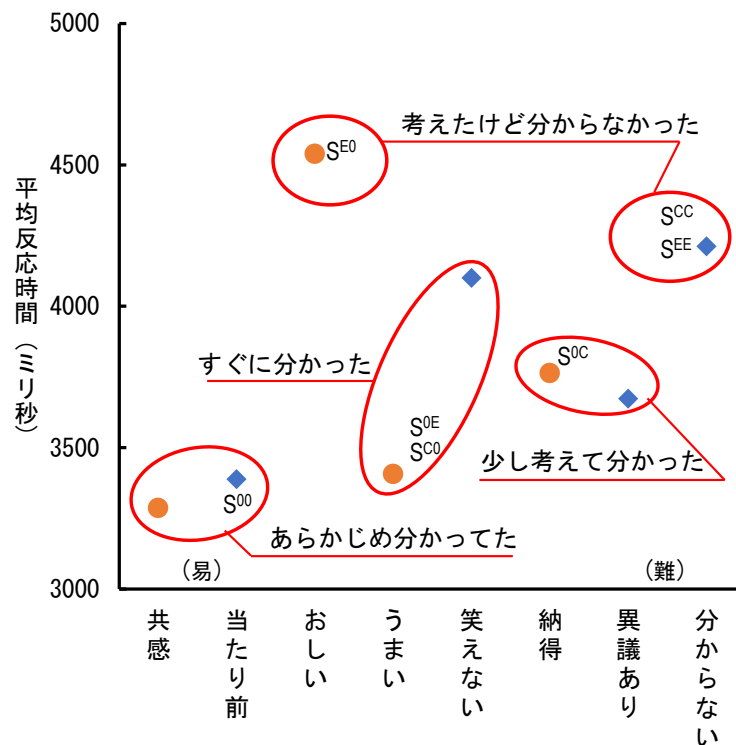


図 2-14: 「面白い」の種類と表現タイプとの関係の模式図

面白さの判断理由は Mandler (1984)の情動分類モデルと対応しうることが示唆された。

実験 5 では、瀬戸(2007)が示す比喩の 3 種類の関係、すなわち S 関係(類似)、E 関係(隣接)、そして C 関係(包摂)のうち、「A」または「B」に隣接ないし包摂の関係が使用されているか否かにより、実験で提示した表現の分類をおこなった。結果は次の通りであった。S⁰⁰の表現では意外性が低く「当たり前」と判断される傾向が強い。また、S^{0E}と S^{0C}では意外性が強く「うまい」と判断される傾向が強く、S^{0O}では意外性は強く「納得」と判断される傾向が強い。一方、S^{EE}では「分からない」と判断される傾向が強くなっていた。

実験 6 では、面白さと掛けの種類(読みを掛ける、意味を掛ける)を検討したところ、読みを掛ける表現の方が、意味を掛ける表現よりも、面白さがより強いという結果であった。なお、「納得する」では両者の度数差は有意ではないのに対して、「うまい」では読みを掛ける表現の方が有意に多くなっていた。

以上から、面白さの種類と表現タイプとの関係を模式図としてまとめ

ると図 2-14 のようになる。ただし、表現タイプに関しては、比較的多い形式を記したものであり、当該タイプが必ずその面白さをかもし出すということを意味するものではない点に留意する必要がある。その上で、面白いかどうかの判断はおよそ次のようなプロセスを経るという可能性が考えられる。まず、「A と掛けて B と解く」を示した時点で、その心が推測できるものが反応時間的には早く表れ、そのうち「共感」するものは「面白い」と、「当たり前」なものは「面白くない」と判断される。「面白くない」ものには、ひねりのないものが多くなっている。次に、「A と掛けて B と解く」を示した時点ではその心は分からなかったが、すぐにその内容が分かったものが「共感」や「当たり前」と同じく反応時間的に早く表れ、「うまい」ものが「面白い」と判断される。一方、「笑えない」ものは時間的に少し遅れて「面白くない」と判断される。「うまい」ものには、主題を包摂関係でひねったものや、喩える語を隣接関係でひねったものが多くなっている。そして、「共感」や「当たり前」、「うまい」よりも少し長く考えて分かったもののうち、「納得」できたものは「面白い」と判断され、「異議あり」なものは「面白くない」と判断される。「納得」するものには、喩える語を包摂関係でひねったものが多くなっている。しかし、考えても結局「分からない」ものは「面白くない」と判断され、これはひねりすぎ、すなわち主題と喩える語の両方をひねったものが比較的多くなっている。一方、難易度的にはそれほど難しくないひねりに対して、何か別のひねりがあるのではないかと考えたものの結局「分からない」ものは「おいしい」もので、「面白い」けれどもその程度の弱いもの、あるいは「面白くない」ものと判断されている可能性が考えられる。これらから、もともとは理解できていなかったもの、あるいは理解しようとすらしていなかったものが、表現として提示されたことを契機として理解できるようになったときに人は面白さを感じる(新たな関係性の見いだし)、という可能性が示唆された。また、新たな関係性の見いだしの難易度を上げ、不調和の感知はするが、解消できない状態を創出することで、不調和の解消段階を分離できる可能性が考えられる。

2-2 発話者の意味の辻褃合わせ

次に、ユーモアを生じうることが知られている皮肉表現(Long & Graesser, 1988)に焦点を当て、発話者の意味に関して、解消段階を分離する方法の可能性について検討する。

皮肉は、感知した不調和に対して、態度把握(発話態度の把握)の相を調節することによりその不調和を解消する現象である(深谷・田中, 1996)。例えば、同僚が「君の研究は一級品だね!？」と言った場合、何か意図でもない限りそもそも「研究」に言及することは少ないため、あえて「研究」に言及すること自体が不調和となりうる。その不調和の解消の仕方のひとつが発話者の意味の調節、すなわち「誠実」から「皮肉」への発話態度の変更となる。また、その際にポジティブ情動を伴う場合には、ユーモアを生じうると考えられる。

発話者の意味は、「意図把握(行為意図の把握)」「態度把握(発話態度の把握)」そして「表情把握(言外の手掛かりの把握)」から構成される(深谷 & 田中, 1996)。発話者は他者であり、他者と自己との間には常に何らかの不調和が介在すると考えられる。そして、序章で触れたように、その解消の結果には、感情の強度(ゼロ、弱、中、強)と感情価(ポジティブかネガティブか)が関与する(Mandler, 1984)。本項では、これらの関係を状況としてモデル化して、共有感覚(文脈)の変化に伴う、その状況モデルの挙動を事例としてとらえることを試みる(図 2-15)。なお、本項では実験参加者に主観評価として状況の挙動を回答してもらうことを想定し、なるべく平易な用語を用い、またモデル化の際の変数も必要最小限にとどめることを心掛ける。

方法

実験参加者 大学生 200 名が実験に参加した。

状況のモデル化 相手に対する感情価はそのまま「ポジティブ」と「ネガティブ」を想定し、「この様な相手に対する、あなたの印象は？」という質問文に対して 5 件法で回答してもらった。相手に対する感情の強度もそのまま「強い」と「弱い」を想定したが、質問の仕方は、相手との関係性が密であるほど不調和時の感情強度は強く、疎であるほど弱くなると考え、「この様な相手から、あなたが受けるであろう影響力は？」という質問文に対して 5 件法で回答してもらった。そして、構成した発話者の意味は、ポジティブであれば「近づけておきたい」であろうし、ネガティブであれば「遠ざけておきたい」であろうことを想定し、「この様な相手について、あなたが望む関係性は？」に対して 5 件法で回答してもらった。すなわち、「感情価」と「感情強度」をもとに「発話者の意味」を構成するという状況を想定した。また、この状況に対する入力が相手の発話で、出力が自分の応答となる。

刺激 刺激としてはあらかじめ用意した相手の発話を提示し、それと同時に状況を統制する文脈を与えた。第1時点として、次のような刺激を提示した。

文脈： 相手は[同僚]です。

発話： 君の研究は一級品だね!?

このような第1時点の刺激に対する状況の3つの変数と実験参加者の応答を回答してもらった。第2時点として、文脈のみを変化させ、次のような刺激を提示した。

文脈： 相手は[同僚][盗作する人]です。

発話： 君の研究は一級品だね!?

このような第2時点の刺激に対する状況の3つの変数と実験参加者の応答を回答してもらった。そして第3時点として、さらに文脈のみを変化させ、次のような刺激を提示した。

文脈： 相手は[同僚][盗作する人][あなたの恋人の兄弟]です。

発話： 君の研究は一級品だね!?

このような第3時点の刺激に対する状況の3つの変数と実験参加者の応答を回答してもらった。

実験条件 本項では、相手の発話を固定したまま統制としての文脈を変化させた。変化のさせ方としては、文脈を2回追加するという方法で行い、グループによって情報の追加順序を逆にした。実験参加者を、2つのグループに半数ずつ振り分け、一方には1・2・3の順(例えば、[同僚][盗作する人][あなたの恋人の兄弟]の順)で追加される文脈をもとに回答してもらい、もう一方には1・3・2の順(例えば、[同僚][あなたの恋人の兄弟][盗作する人]の順)で、すなわち2番目と3番目の提示順序を逆にした状態で回答してもらった。

手続き 各試行は、第1時点を提示して状況の変数と応答を回答してもらい、第2時点と第3時点も同様に回答してもらった。

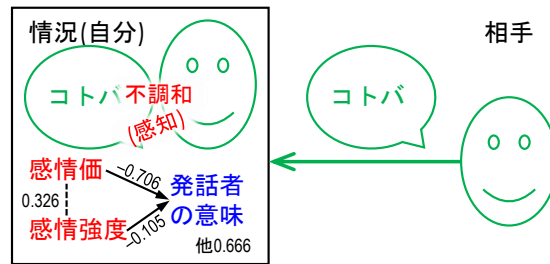


図 2-15： 状況における発話者の意味のモデル化

結果

回答事例 上記の刺激の第 1 時点に対する状況の回答事例は、感情価は 5 (ポジティブ)、感情強度は 4 (やや強い)、発話者の意味は 1 (近づけておきたい)で、「このような相手の発話に対する、あなたの応答は？」に対する自由記述の回答事例は「ありがとう。結構手間かけてるからねー。ふふふふふ。」となっていた。第 2 時点(発話は同一で文脈に[盗作する人]を追加)では、感情価は 1 (ネガティブ)、感情強度は 4 (やや強い)、発話者の意味は 5 (遠ざけておきたい)で、応答は「はっ!? う…。実を言うとあれは盗作なんだ。君のも？」となっていた。第 3 時点(発話は同一で文脈に[あなたの恋人の兄弟]をさらに追加)では、感情価は 2 (ややネガティブ)、感情強度は 4 (やや強い)、発話者の意味は 5 (遠ざけておきたい)で、応答は「ありがとう。かなりの自信作でいま発表しまくってるんだ。」となっていた。第 2 時点の応答ではその場をどのように取り繕おうかと苦心しているように見えるのに対して、第 3 時点では当り障りのない無難なものになっているように見える。

状況のモデル化 本項では、「感情価」と「感情強度」から「発話者の意味」が決定されるという線形モデルのもとに実験データの解析を進めた。なお、1 ステップの回答に 120 秒以上かかっているものは外れ値と考慮して除外したところ、回答時間の平均値は 32.8 秒(標準偏差[SD]は 20.6 秒)であったため、1 ステップの回答を 12 秒未満で行っているものも外れ値と考慮して除外した。すなわち、12 秒から 120 秒の間で回答されたデータ(全体の 91.4%)を解析対象とした。パス解析の結果「感情価」と「感情強度」の間には 0.326 の相関($p < 0.01$)、「感情価」から「発話者の意味」へは-0.706 のパス(標準化係数[ベータ]、 $p < 0.01$)、「感情強度」から「発話者の意味」へは-0.105 のパス($p < 0.01$)が認められた($R^2 = 0.557$ 、図 2-15)。また、残差パス(このモデルで説明できない要因)は 0.666

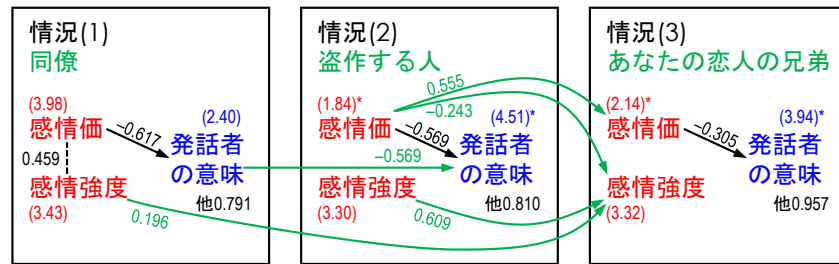


図 2-16: 「君の研究は一級品だね!？」のパス図 (正順)

と推定された。すなわち、主に「感情価」によって「発話者の意味」は決まるが、「感情強度」も関与している構造を読み取ることができた。主影響の関係を回帰式で表現すると、「(発話者の意味) = -0.953(感情価) + 5.786」となっており ($R^2 = 0.908$)、ポジティブな感情価であれば近づけておきたいと望み、ネガティブであれば遠ざけておきたいという関係となっていた。一方、副影響の関係は曲線的になっていた。なお、本来ならば「発話者の意味」を「感情強度」で回帰すべきところだが、曲線回帰の都合上、逆の回帰をおこなった。回帰式は「(感情強度) = 0.330(発話者の意味)² - 2.305(発話者の意味) + 7.088 = 0.330{(発話者の意味) - 3.492}² + 3.063」となっており ($R^2 = 0.662$)、感情強度が強いときには発話者の意味は「近づけておきたい」か「遠ざけておきたい」のどちらかで、中程度の感情強度のときに発話者の意味は中間的となっていた。なお、「感情価」と「感情強度」の関係も曲線的で、回帰式は「(感情強度) = 0.265(感情価)² - 1.285(感情価) + 4.682 = 0.265{(感情価) - 2.425}² + 3.124」となっており ($R^2 = 0.495$)、感情強度が強いのは感情価がポジティブとネガティブの両端であり、中程度の感情強度の際に中程度の感情価となっていた。

情況の挙動事例 「感情価」「感情強度」「発話者の意味」が文脈の追加及び追加順序の違いによってどのような挙動を示すのかについて、パス解析と平均値の差の検定を利用した事例分析を実施した。「君の研究は一級品だね!？」という相手の発話に関する事例で、図 2-16 は「同僚、盗作する人、あなたの恋人の兄弟」の正順で文脈を追加した場合、図 2-17 は「同僚、あなたの恋人の兄弟、盗作する人」の逆順で文脈を追加した場合の情況の変化を表している。図中の矢印はパス係数で影響力の大きさを表し、点線は相関係数で相関の強さを表し、各変数名の脇の数値はその平均値を表す。また、平均値の右の「*」はそれが直前の値から大きく

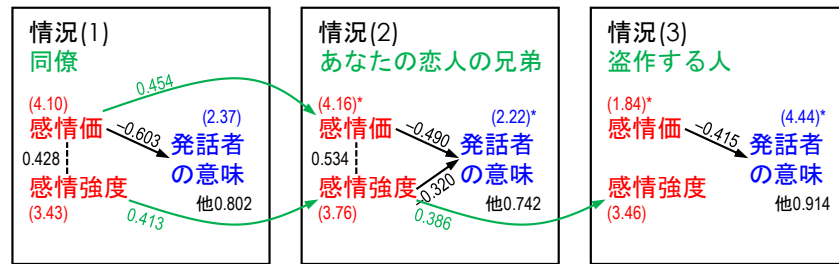


図 2-17: 「君の研究は一級品だね!」のパス図 (逆順)

変化したことを表す(Wilcoxon 検定、 $p < 0.01$)。

情況とコトバとの関係の事例 事例として、「君の研究は一級品だね!」に対する応答の自由記述の意味分析を試みる。自由記述による実験参加者の応答を一覧すると、およそ 8 つのカテゴリに分類可能であることに気づく。すなわち、(1)「ありがとう」のように「謝意」を表すもの、(2)「努力したからね」のように「誇る」もの、(3)「そんなことないよ」のように「謙る」もの、(4)「君の研究も素晴らしいと思うよ」のように「世辞」を述べるもの、(6)「どこらへんが一級ですかね?」のように「問返す」もの、(7)「盗むなよな」のような「警告」をするもの、そして(8)「その他」、に分類することができた。分類の結果、第 1 時点で「同僚」という文脈のみの時には「謝意」が 47%で一番多く、第 2 時点で「盗作する人」という情報が追加されると「謙る」が 31%で一番多くなり、第 3 時点で「あなたの恋人の兄弟」が追加されると「謝意」と「謙る」が 38%と 37%で一番多くなることが分かった。また、第 1 時点で「謝意」を表した実験参加者の「感情価」の平均値は 4.23 とかなりポジティブであるのに対して、第 3 時点での値は 2.07 とかなりネガティブとなっており、大きく変動する内面とは裏腹に無難な受け答えが多用されていた。

考察

本項では、「感情価」と「感情強度」から「発話者の意味」が決定されるという状況を想定し、共有感覚(文脈)の変化に伴う挙動を観察した。「感情価」と「発話者の意味」は直線的な関係になっているのに対して、「感情強度」の二次曲線的な挙動が「発話者の意味」の両極に対して何らかの影響を与えているという関係が観察できた。また、事例としてみた場合、「感情価」には累積効果はなく、その時々で大きく変動しており、この「感情価」の影響を強く受けて「発話者の意味」は決まる一方で、

「感情強度」が強まる際には、「感情価」の影響による「発話者の意味」の変動は抑制されて累積効果が生じる可能性が観察できた。そして、結果としての応答内容は、必ずしも状況における発話者の意味の変動を反映しておらず、無難な受け答えが多用される様子も観察できた。

正順(図 2-16)の第1時点の「同僚」という文脈の時の状況の様子は左側に描かれており、基本的にその時の文脈と相手の発話によって状況が編成されているのだが、「発話者の意味」は「感情価」からの強い影響を受けていること、「感情強度」は「感情価」と強い相関関係にあることから、「感情価」が状況を編成する際の中心的な役割を果たしていると推測される。第2時点の「盗作する人」が追加されたときの様子は中央に描かれており、特に「感情価」の値が有意な変化を示しているにもかかわらず、そこに対する第1時点からの影響は認められないことから、ここで追加された文脈がその変化を引き起こしたものと考えられる。一方、「発話者の意味」の有意な変化は「感情価」からの強い影響力によるものと推測される。第3時点の「あなたの恋人の兄弟」が追加されたときの様子は右側に描かれており、ここでの「感情価」の有意な変化は第2時点で形成された「感情価」と新たに追加された情報を統合して生じたものと考えられる。ここでも「発話者の意味」は「感情価」から強い影響を受けて有意な変化を示している。一方、「感情強度」は一貫して有意な変化は示しておらず、ここで与えた文脈は「感情強度」には作用せず、主に「感情価」に強く作用していることがわかる。次に、逆順(図 2-17)でも、文脈は主に「感情価」に対して強く作用しており、その「感情価」の影響を受けて「発話者の意味」が決められていることがわかる。ただ、第2時点においては、「感情強度」が「発話者の意味」の変化に関与し、心理的距離を近づけるように作用している様子が表れている。一方、追加順序の違いによる平均値の差について考えてみると、第1時点で差がなく、第2時点で差ができ、第3時点では値が逆転した状態で差が残っていることから、「感情価」に累積効果はないと考えられる。その結果として、「発話者の意味」は「感情価」の変動を反映した挙動を示しているものと思われる。

また、不調和の感知段階と解消段階との分離に関して、前述の隠喩的表現の場合、「わからない」という状態を作り出すことで処理を一時停止することができたのに対して、皮肉文や不調和を含む文の場合、両段階の処理が連続して生じるため、一時停止は難しい見通しであった。

2-3 ユーモアの主要な理論との比較

ユーモアに関する理論は、優越理論、エネルギー理論、そして不調和解消理論に大別することができる(Martin, 2007; 雨宮, 2016)。優越理論(Hobbes, 1840)は、他人や過去の自分の劣る側面が明るみになることで、相対的に現在の自分が突然の栄光を享受する、という要因の重要性を指摘しており、見劣り効果(Wyer & Collins, 1992)の関与が報告されている。エネルギー理論(Spencer, 1859; Freud, 1905)は、特に性的あるいは暴力的な余剰な神経エネルギーの放出、という要因の重要性を指摘している。不調和解消理論(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Attardo et al., 2002)は、いつもと違う何か(Forabosco, 1992)や曖昧で不調和な何か(Attardo et al., 2002)という不調和を、そのギャップを埋める新たな関係性を見いだしたり(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)、思い込みの間違ひを見いだしたり(Hurley et al., 2011)して解消するという要因の重要性を指摘している。

そこで、本研究で不調和解消理論(Suls, 1972)をもとに考案した「なぞかけ」形式の刺激の、これらの諸理論との関係を実証的に検討する。

2-3-1 見劣り効果

ユーモア理解においては、見劣り効果が重要な役割を果たす可能性が示唆されている(Wyer & Collins, 1992)。見劣り効果とは、不調和な2つの解釈の同時生起(Apter, 1982)において、初めの解釈よりも、重要性や価値が低下し、見劣りする2つめの解釈が面白さの判断において重要という見解である(Wyer & Collins, 1992)。例えば、「コロッケと掛けて、結婚式と解く。その心は、あげたてがアツアツ」という表現では、「結婚式」の重要性や価値がこの表現全体として低下すると考えられる。これは、不調和解消モデル(Suls, 1972; Wyer & Collins, 1992)と並んで、ユーモア理解の重要な認知機制と考えられている(Wyer & Collins, 1992)。

方法

実験参加者 22名の大学生(延べ44名[女性13名、男性31名]、20.9才[*SD*: 2.71; 19–32才]が半数ずつランダムに評価)が実験に参加した。

刺激 刺激セットB(なぞかけ形式で面白さに差のあるペア刺激)のうち、面白さが強い刺激を用いた。

質問紙 各刺激は、質問紙の裏表を用いて実験する形式をとった。ま

ず、質問紙の表面に「A」を表示し、その印象を7件法(ポジティブなものが7点、ネガティブなものが1点、中間的なものは4点)の5つの形容詞対、「重要なー重要でない」「価値のあるー価値のない」「神聖なー卑俗な」「上品なー下品な」「楽しいー悲しい」で評価してもらう欄を設けた。引き続いて、「B」を表示し、同様に7件法での評価欄を設けた。そして、裏面の一番上に「Aと掛けて、Bと解く。その心はX」という形式の表現を表示し、その後、表面と同様に7件法で評価してもらう欄を設けた。質問紙は合計で18表現分用意した。

手続き 各質問紙の表面の評定をしてもらい、その後裏返して隠喩的表現を読み、そして裏面の評定をしてもらった。これを割り当てられた表現分繰り返し、最後にフェイスシートに回答してもらった。

解析 「A」についての5つの形容詞対の評点、「B」についての5つの形容詞対の評点、の合計10個の評点に対して、(隠喩的表現を見る前と後とでの変化[実験参加者内効果])×(18表現[表現の差の効果])の分散分析をおこなった。

結果

「A」に関しては有意な低下は認められなかった。一方、「B」に関しては、「価値のある」は5.11から4.91へ(変化: -0.202; $F(1, 43) = 8.221$, $p < 0.01$)、「神聖な」は4.29から4.05へ(変化: -0.240; $F(1, 43) = 11.243$, $p < 0.01$)、「上品な」は4.10から3.97へ(変化: -0.129; $F(1, 43) = 6.197$, $p < 0.05$)、それぞれ有意な低下が認められた(図2-18-右)。また、「B」の「神聖な」の低下に関して、大きな低下を示した表現は、「貯金と掛けて、奥さんの笑顔と解く。その心は、なくなると怖い」(5.41から4.45へ; 変化: -0.95 [-15.8%])、「コロッケと掛けて、結婚式と解く。その心は、あげたてがアツアツ」(6.64から5.91へ; 変化: -0.73 [-12.2%])、そして「風邪と掛けて、タイムセールと解く。その心は、オカンが走る」(3.55から3.00へ; 変化: -0.55 [-9.2%])の3つであった(図2-18-左)。

考察

見劣り効果に関して、全体としては、該当するケースがいくつかある程度にとどまっている。刺激セットBのうち面白さの比較的強い表現に関しては、「Aと掛けて、Bと解く。その心はX」という形式の表現のうち、「B」の印象が、オチ「X」を提示する前後で低下、すなわち見劣り効果が関与する可能性が示唆される。具体的には、「価値のある」「神聖

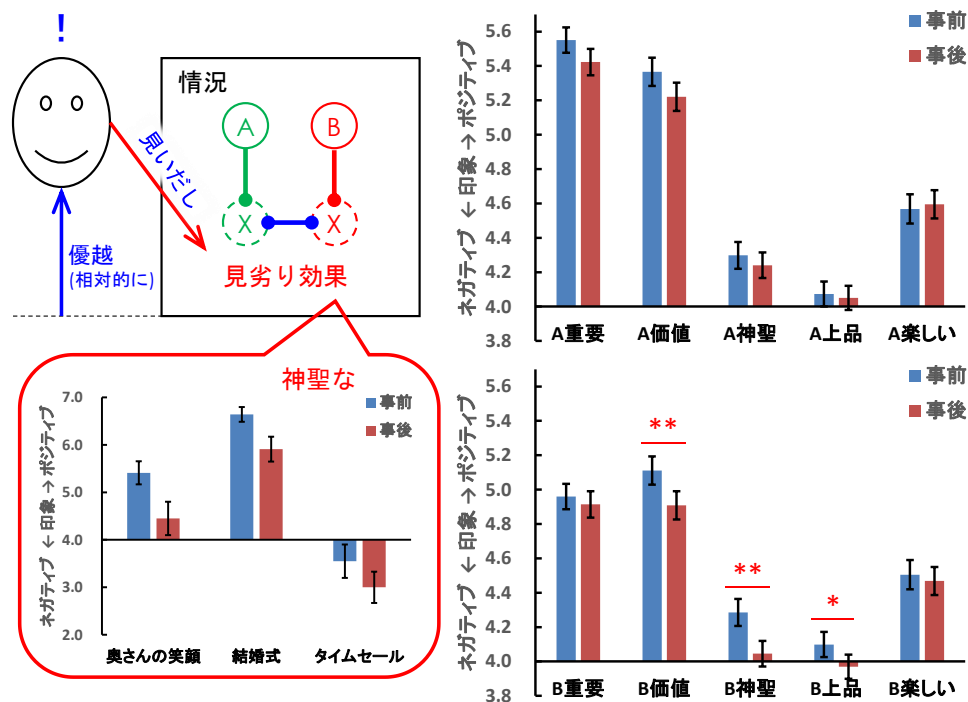


図 2-18：オチの提示前後での見劣り効果の事例

な」「上品な」という項目に関して、有意な見劣り効果が認められており、「神聖な」の変化が一番大きくなっている。例えば、「奥さんの笑顔」の「神聖な」は比較的ポジティブな評定値ではあるが、約 16%ほど印象が低下している。「結婚式」の「神聖な」はかなりポジティブな評定値ではあるが、それでも約 12%ほど印象が低下している。一方、「オカン」の「神聖な」はもともとネガティブな評定値ではあるが、さらに約 9%ほど低下している。すなわち、使用する題材によって見劣り効果がユーモア処理に関与するかどうかが変わってくる可能性が考えられる。

2-3-2 最初の想定の間違いの見いだし

ユーモアの存在理由として、進化論の観点から、心的空間の間違いの見いだしが候補の一つとして挙げられている (Hurley et al., 2011)。心的空間における誤信念を放置すると自然淘汰の対象となる可能性が高まるため、ポジティブ情動という強力な報酬によって積極的に間違いの見いだしに従事するようにヒトを仕向ける機制がユーモアの本質であるとする見解がある (Hurley et al., 2011)。もしそうならば、ユーモアを感じる

際には、「何かが間違っている」という感覚が関与する可能性が考えられる。また、もし進化の過程で得た能力であるとするならば、論理的な思考によらない何か別の直感的な機制が関与する可能性も考えられる。ただ、間違っているものが多すぎると一定時間内での間違いの見いだしに失敗して面白くないと感じる可能性も考えられる。

方法

実験参加者 21名(女性9名、男性12名)の大学生が参加した。

刺激 刺激セットB(なぞかけ形式の刺激)を用いた。

手続き 各刺激を提示し、「面白い」か「面白くない」か、間違い(突っ込みを入れたくなる箇所)は「多い」か「少ない」か「なし」か、間違いがある場合にはそれは「すぐには論理的に説明できない」か「全て論理的に説明できる」かを選択してもらった。これらの組み合わせとして、合計10個の選択肢のなかから選択して回答してもらった。なお、刺激はランダムな順序で提示した。

結果

全実験参加者のうち過半数が「面白い」と判断した表現を「面白い表現」、それ以外を「面白くない表現」とした(図2-19-上:「面白い表現」における実験参加者ごとの間違い「あり」と「なし」の比率)。面白い表現は20個(全体の29.4%)、面白くない表現は48個(全体の70.6%)であった。この面白い表現において、実験参加者ごとの「間違いあり(多い、少ないをあわせたもの)」の選択率(面白いという判断数に対する、「間違いあり」の選択数の割合)は61.0%($SD: 32.8$)、「間違いなし」の選択率は39.0%($SD: 32.8$)であった(角変換した比率に対するt検定, $p < 0.05$)。また、「間違いあり」の割合の方が高い実験参加者は12名(57.1%)で、うち6名は全て「間違いあり」と判断していた。その12名のうち、「全て論理的に説明できる」の方が多い実験参加者は6名、「すぐには論理的に説明できない」の方が多いのは6名で同数であった。一方、「間違いなし」の方が高いのは9名(42.9%)で、うち1名は全て「間違いなし」であった。その9名のうち、「全て論理的に説明できる」の方が多いのは1名、「すぐには論理的に説明できない」は5名、両者が同数は2名であった。

さらに、面白い表現において、間違い「無」は39.0% ($SD: 32.8$)、「少」は46.8% ($SD: 23.5$)、「多」は14.2% ($SD: 19.4$)であり、角変換した比率に対する一元配置分散分析の結果は有意であり($F(2, 60) = 9.154$, $p <$

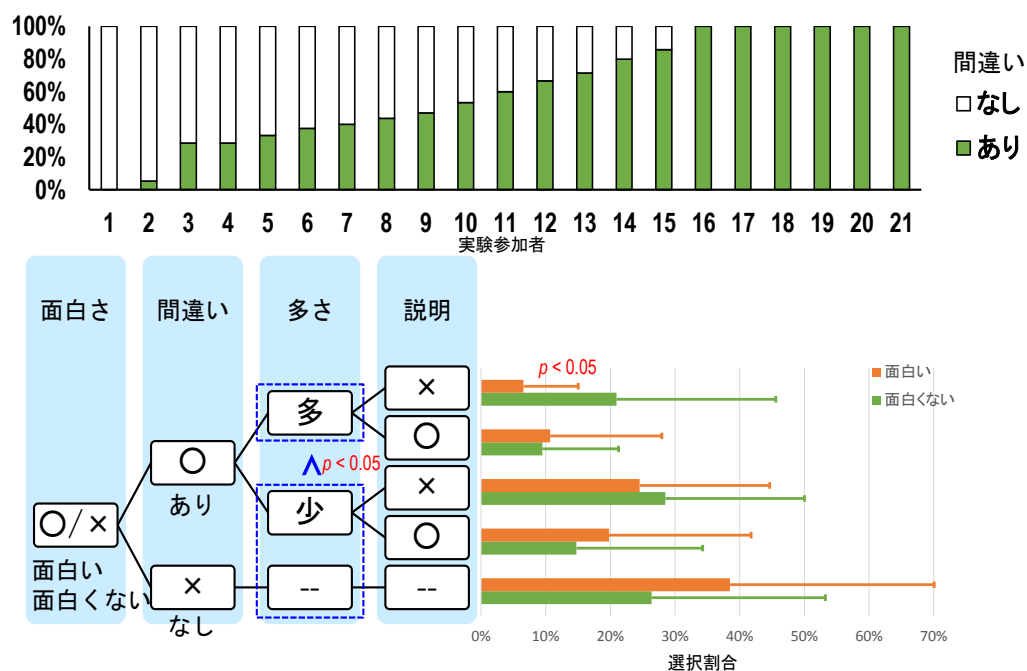


図 2-19：間違いの見いだし効果の事例

0.001)、Bonferroni の多重比較の結果、「多」が「無」や「少」よりも有意に少ないという結果であった ($p < 0.05$ 、図 2-19-下左)。面白い表現と面白くない表現との理由ごとの比率の比較において、「間違いが多くて、すぐには論理的に説明できない」の比率は、「面白くない」場合の方が「面白い場合よりも有意に多くなっていた ($p < 0.05$ 、図 2-19-下右)。

考察

「面白い表現」においては、「間違いあり(多い、少ないをあわせたもの)」は「間違いなし」よりも選択者数が有意に多いことから、ユーモアを感じる際には、「何かが間違っている」という感覚が関与する可能性が示唆される。ただ、実験参加者を個別に見た場合、「面白い」という判断のうち、全て「間違いあり」が 6 名に対して、全て「間違いなし」が 1 名であり、実験参加者によって「面白い」と判断する理由が大きく異なっている可能性が考えられる。例えば、「ダイエットと掛けて、バスケットボールと解く。その心は、リバウンドに注意」は、14 名 (66.7%) が「面白い」と答えているが、うち 9 名が「間違いなし」を選択しており、間違いというよりはむしろ、ダイエットとバスケットボールの新たな関係

性を提示している例のように見える。そのため、ポジティブな情動を伴った心的空間の間違いの見いだし(Hurley et al., 2011)という捉え方は、あくまでユーモアを生じる一つの機制であり、他の機制(例えば、新たな関係性の見いだし)もありうると考えられる。

なお、「面白い表現」においては、間違いが「すぐには論理的に説明できない」と「全て論理的に説明できる」との間に有意差は認められなかったため、約半数は論理的に何が違うのか説明できないにもかかわらずユーモアを感じており、論理的な思考によらない何か別の機制(おそらくは関連性感知)が関与する可能性が示唆される。ただ、間違いが多すぎるとその機制が機能しなくなる可能性(おそらくは処理労力が報酬に見合わない判断され処理が中断される)も示唆される。

2-3-3 余剰なエネルギーの放出

ユーモアの存在理由として、性的あるいは暴力的な余剰な抑圧された神経エネルギーの放出という要因の重要性は古くから指摘されている(Spencer, 1859; Freud, 1905)。これらは、精神分析理論(Martin, 2007)、解放理論(Hurley et al., 2011)、エネルギー理論(雨宮, 2016)などと呼ばれているが、ここでは最新の呼び方に倣ってエネルギー理論と呼ぶこととする。これまで、複数のユーモア理論の位置づけを調査や実験に基づいて整理しようとする試みはほとんど見受けられないのが現状である(伊藤, 2007)。本項では、2-3-1 項で検討した見劣り効果(Wyer & Collins, 1992)や 2-3-2 項の最初の想定の間違いの見いだし(Hurley et al., 2011)、そして新たな関係性の見いだし(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)を含めて、余剰なエネルギーの放出(Spencer, 1859; Freud, 1905)という要因の関与を実証的に検討することを試みる。

また、なぞかけは不調和の感知段階と解消段階とを分離することを念頭にした刺激であるため、両段階が分離されていない刺激も検討する。

方法

実験参加者 19 名(女性 9 名、男性 10 名、年齢：19–21 才、出身地は関東)の大学生が実験に参加した。

刺激 刺激セット C (なぞかけ形式とこばなし形式の刺激)を用いた。

手続き 各刺激を提示し、次の質問に対する回答を選択してもらった。問 1：面白いですか(選択肢：面白い、面白くない)。問 2：オチを読んだとき、前フリで登場したコトバやその発話者の価値の低下を感じました

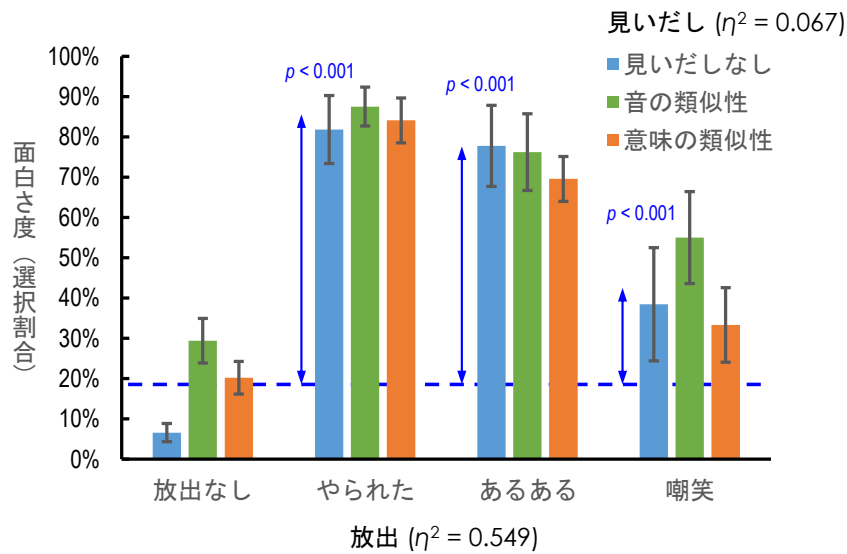


図 2-20：新たな関係性の見だしとエネルギーの放出の効果

か(価値の低下とは、例えば、偉人や名作などの一般に価値が高いと考えられているものが、くだらなく感じられるようになること。権威が失墜する感じ。選択肢：「A」が低下した、「B」が低下した、特に低下は感じなかった)。問 3：オチを読んだとき、登場するコトバ間に新たな関係性の発見はありましたか(選択肢：音の類似性を見いだした、意味の類似性を見いだした、特に関係性は見いだせなかった)。問 4：オチを読んだとき、何かが間違っている感じはありましたか(選択肢：前フリの内容に間違いを見いだした、オチの内容に間違いを見いだした、特に間違いは見いだせなかった)。問 5：オチを読んだとき、それまで高ぶっていた緊張が解放され、何かが放出される感じはありましたか(選択肢：密かに思っていたことやついやってしまいがちなことを代弁してくれた感じ(あるある)、構えていた思いが肩透かしをくらう感じ(やられた)、権威に対する反発心を満足させる感じ(嘲笑)、特に放出される感じはなかった)。

結果

まず、全実験参加者のうち過半数が「面白い」と判断した表現を「面白い表現」、それ以外を「面白くない表現」とした。面白い表現は 13 個(内訳：隠喩 8、小咄 5)、面白くない表現は 17 個(隠喩 8、小咄 9)であった。また、全実験参加者のうち「面白い」と判断した人数の割合を「面白さ度」とした(範囲：0.0–1.0)。

次に、「面白いかどうか」(問1の回答)を従属変数、次の変数を個別に説明変数として分散分析を実施した。形式(隠喩、小咄)による有意差は認められなかった($F(1,18) = 1.770$, $n.s.$, $\eta^2 = 0.090$)。

価値の低下(問2: 低下した、なし)による有意差が認められた($F(1,19.145) = 4.711$, $p < 0.05$, $\eta^2 = 0.197$)。面白さ度は順に 0.35(標準偏差[SD]:0.477)と 0.50(SD:0.501)で、価値が低下した際は面白さも低下しており、優越理論(Wyer & Collins, 1992)の予想とは逆であった。

新たな関係性の発見(問3: 音の類似性、意味の類似性、なし)による有意差が認められた($F(2,47.925) = 9.649$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.287$)。Bonferroni の多重比較の結果、音と意味の差のみ、有意差は認められなかった。面白さ度は順に 0.57(SD:0.497)、0.48(SD:0.501)、そして 0.26(SD:0.439)で、類似性を見いだした際には面白さが上昇しており、不調和解消理論(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)の予想を支持する結果であった。

間違いの発見(問4: 間違いあり、なし)による有意差が認められた($F(1,22.972) = 5.470$, $p < 0.05$, $\eta^2 = 0.192$)。面白さ度は順に 0.29(SD:0.456)と 0.47(SD:0.500)で、間違いを見いだした際は面白さも低下しており、予想(Hurley et al., 2011)とは逆であった。

エネルギーの放出(問5: やられた、あるある、反発心、なし)による有意差が認められた($F(3,76.379) = 60.085$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.702$)。Bonferroni の多重比較の結果、「やられた」と「あるある」の差は有意ではなかったが、他は全て有意であった。面白さ度は順に 0.85(SD:0.358)、0.72(SD:0.540)、0.42(SD:0.497)、そして 0.17(SD:0.373)で、何らかの放出がある際には面白さが上昇しており、エネルギー理論(Spencer, 1859; Freud, 1905)の予想を支持する結果であった。

予想を支持する結果が得られた2要因、すなわち新たな関係性の発見(問3)と、エネルギーの放出(問5)による分散分析も実施した(図 2-20)。新たな関係性の発見の主効果($F(2,107.835) = 3.898$, $p < 0.05$, $\eta^2 = 0.067$ [効果量は中])と、エネルギーの放出の主効果($F(3,93.313) = 37.810$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.549$ [効果量は大])が有意であったが、交互作用は認められなかった($F(6,452) = 0.378$, $n.s.$, $\eta^2 = 0.005$)。

考察

「面白い表現」においては、新たな関係性を見いだすことによって不調和を解消するという要因(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin,

1994)、および何らかのエネルギーを放出するという要因 (Spencer, 1859; Freud, 1905) が独立した 2 要因として全体的に関与する可能性が示唆される。効果量で見た場合、何らかのエネルギーを放出するという要因が大きな割合(89.1%)を占め、新たな関係性を見いだすことによって不調和を解消するという要因は小さな割合(10.9%)にとどまっていた。ここで注目したいのは、交互作用は認められず両要因は独立しているという点である。そのため、両要因の関係は次の 3 つの可能性が考えられる。

- (a) 「新たな関係性を見いだすことによって不調和を解消する」ことにより余剰となった「何らかのエネルギーを放出する」。
- (b) 「何らかのエネルギーを放出する」ことにより「新たな関係性を見いだすことによって不調和を解消する」が促進される。
- (c) 「新たな関係性を見いだすことによって不調和を解消する」と「何らかのエネルギーを放出する」は同じものの別の表現である。

もし(b)を仮定するとエネルギーが放出されるきっかけが不明となる。また、もし(c)を過程すると、両要因の効果量が大きく異なることの説明が難しくなる。また、不調和の感知段階と解消段階の分離効果は認められないこと、間違いを見いだしたり (Hurley et al., 2011) 優越感を感じたり (Hobbes, 1840; Wyer & Collins, 1992) という要因は該当するケースがいくつかある程度にとどまっていたことを合わせて考えると、残された(a)が妥当と推測される。

2-4 結論：不調和の解消段階は分離可能である

本章では、比喩と皮肉という、言外の意味が関与し、またユーモアを生じうる表現について詳細に検討した。両者には何らかの不調和が関与するという共通点がある一方、比喩の不調和は「発話の意味」において生じるのに対して皮肉の不調和は「発話者の意味」において生じるという相違点がある(深谷&田中, 1996)。また、比喩は新たな関係性を見いだすという機制(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)が関与するのに対して、皮肉は最初の想定の間違いを見いだすという機制(Hurley et al., 2011)が関与すると考えられる。新たな関係性は、見いだせない状態が不調和の感知段階で、見いだした状態が不調和の解消段階となる。そのため、見いだしの難易度を制御することで両段階の分離が

可能と考えられる。一方、間違いは、見いだせない状態はそもそも不調和ではなく、見いだした状態は不調和の解消段階となる。もし、「何かが違うと感じながらも何が間違いか分からない状態」があるとするれば、それが不調和の感知段階となるが、皮肉の場合、「把握した事態を誠実にあるがままに語っている」に関して何かが違うと感じた時点で、「誠実に語っていない」ことは明白であり、不調和の感知段階と解消段階の分離は困難と考えられる。少なくとも、系統的に不調和の解消段階のみを有する実験刺激を量産できるという観点から、隠喩的表現である「なぞかけ」の使用と、「新たな関係性の見だし」の難易度の制御は適切な方法と考えられる。

なお、不調和の解消段階には、「何らかの新たな関係性を見いだすこと」(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)と「最初の想定の中に何らかの間違いを見いだすこと」(Hurley et al., 2011)とに共通する特徴として「関連性」(Sander et al., 2003)の感知の関与が考えられる。ただ、本章の心理学的な行動データの検討では、その証拠は得られていない。

「関連性」(Sander et al., 2003)の感知に扁桃体が関与すること、発話者の意味の間違いの見だしが関与する皮肉理解では扁桃体が重要な役割を果たすという見解があること(Uchiyama et al., 2012)を合わせて考えると、その特定には次章の神経科学的な検討が必要と考えられる。

第3章 関連性感知：神経科学的な実証研究

ユーモア理解においては、脳の多様な神経基盤の関与が報告されているが(Vrticka et al., 2013a)、特有な神経基盤に関しての一貫した見解は得られていない。大脳の左半球が一般的な意味処理に関与しているとするならば(Binder et al., 2009)、右半球ないし皮質下領域がユーモア理解に特有な神経基盤の候補と考えられる。

本章では、まず先行研究で報告されている神経基盤を概観し、次にそれらのメタ分析による神経基盤の検討をし、そして不調和の解消に特有な神経基盤の検討を通してユーモア理解に特有な機制を考察していく。

3-1 ユーモア理解にかかわる脳活動の概観

3-1-1 言外の意味の神経基盤

言外の意味は、言語学における語用論の分野において研究されている。語用論とは、話し手と聞き手(ないし書き手と読み手)を想定した場合、聞き手が「話し手が伝えたいと思っている意味」を理解できるのはどうしてか、を研究する学問である(Wilson & Wharton, 2009)。比喩表現や皮肉表現といった非字義的な表現の解釈は、このヒトに特有な語用論の能力が機能することによってはじめて可能となる。

Uchiyama et al. (2012)は、成人を対象とした fMRI 実験にて、皮肉理解では扁桃体、比喩理解では尾状核が特別な役割を果たし、また両者に共通して内側前頭前野が関与することを報告している(図 3-1)。皮肉理解において、内側前頭前野と左下前頭回が重要な役割を果たすことが報告されている(Uchiyama et al., 2006; Wang, Lee, Sigman, & Dapretto, 2006a, 2006b; Spotorno, Koun, Prado, Van Der Henst, & Noveck, 2012)。内側前頭前野は(図 3-1-右)、社会的情報を時系列的に統合しており(Van Overwalle, 2009)、特にメンタライジング(mentalizing)、すなわち他者の意図を推測する際の重要な神経基盤と考えられているのに対して(Spotorno et al., 2012)、左下前頭回は複数の言語情報や手掛かり情報の統合に貢献している可能性が示唆されている(Uchiyama et al., 2006)。なお、一般に、左下前頭回は、意味的な処理や評価において、極めて重要な役割を果たしていると考えられている(Dapretto & Bookheimer, 1999; Gabrieli et al., 1996; Kapur et al., 1996; Rapp, Leube, Erb,

Grodd, & Kircher, 2004; Wagner, Desmond, Demb, Glover, & Gabrieli, 1997; Uchiyama et al., 2006)。比喩理解において、左下前頭回、左中側頭回、左下側頭回、左内側前頭前野、左上前頭回、右下前頭回の関与が報告されている(Bohrn et al., 2012; Rapp et al., 2012)。左下前頭回は意味的逸脱の検出(図 3-1-左)、左中下側頭回は意味関係の照合(図 3-1-左)、左内側前頭前野は意味関係の一貫性の推論(図 3-1-右)、右下前頭回は何らかの比喩理解プロセスに関与している可能性を示唆しているが、一貫した見解は得られていない。

語用論の障害(語用障害)は、言語の社会的使用の異常さとして特徴づけられており、これは自閉症スペクトラムの鍵徴候でもある(大井, 2006)。語用障害が生じる背景としては、「心の理論」障害説、「弱い中枢的統合」説、「実行機能」障害説などがある。

- (1)「心の理論」は、誤信念課題の達成に代表され、第一次水準の「心の理論」と、第二次水準の「心の理論」とに大別される。前者は、「AさんはXという信念を持つ」という「他者の表象」の認知で、後者は「AさんはXという信念を持つ、とBさんは考えている」という「他者の表象」に関する表象の認知である。Happé(1993)は、第一次水準の「心の理論」をもたない事例では直喩を理解できても隠喩が理解できないこと、第一次水準の「心の理論」をもつが第二次水準のそれをもたない事例では隠喩の理解はできるが皮肉の理解および皮肉と嘘の区別ができないこと、そして第二次水準の「心の理論」を達成した事例では皮肉を理解しそれと嘘とを区別できることを報告している。安立他(2006)は、アスペルガー障害の特徴として、比喩文理解が良好であるにもかかわらず、皮肉文理解が注意欠陥・多動性障害や高機能自閉症と比較して特異的に低いことを報告している。
- (2)「弱い中枢的統合」説では(Frith, 1989/2003)、情報の断片には注意するが全体的な一貫性に注意できない状態に関して、「中枢的統合」が弱いとみなしている。結果として、ことばの解釈において文脈情報が利用できず、曖昧文の理解においては、最も一般的な意味を選択してしまうという特徴がある。
- (3)「実行機能」障害説では(Ozonoff, Pennington, & Rogers, 1991)、感情認知や「心の理論」とは別の、柔軟な行為系列の方略を計画し、実行に際して無関係反応を抑制する能力としての実行機能のみが、自閉症群と非自閉症群とを分ける要因としている。

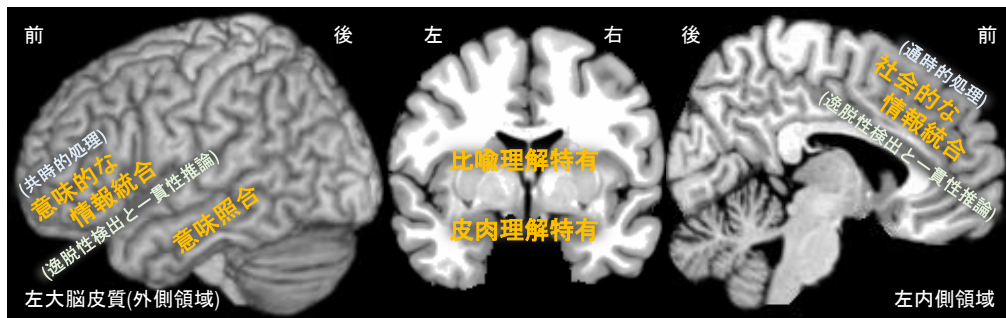


図 3-1：言外の意味の神経基盤：比喩と皮肉

そして、これらの比較検討においては次の特徴が挙げられている (Martin & McDonald, 2003)。「心の理論」障害は高次の水準で意識的に行われる特に社会情動領域にかかわるコミュニケーション処理をさまざまに、話し手の視点を利用できなくする。「弱い中枢的統合」は低次のコミュニケーション処理に影響し、文脈を利用して非字義的意味を導き出すのを困難にする。そして「実行機能」障害は高次の水準で意識的に起きるコミュニケーション処理に影響し、硬くて具体的な情報処理に偏るため、たとえば皮肉理解を困難にする。

3-1-2 新たな関係性の見いだしの神経基盤

連想の神経基盤

「なぞかけ」の冒頭において、「A と掛けて」が提示された時点では、A の連想が生じる。連想とは、ヒトが五感から得た情報から、関連した他の記憶を思い浮かべることである。例えば、「貯金」という言葉を聞いた際に、「銀行」「キャッシュカード」という言葉や、お年玉を初めて貯金した冬の思い出、通帳のインクの香りやその手触りなどが連想される。具体的に何を連想するかは、個人ごとに異なり、それはそれまでの学習や経験によると考えられる。ただ、複数人の連想を調べた場合、共通して多く挙がる連想もあれば、少ない連想もある。

Damasio, Grabowski, Tranel, Hichwa, & Damasio (1996)は、人物、動物、道具の写真を見てその名前を言うという課題(写真からその名称を連想する課題)を用いたイメージング研究を行い、左側頭葉の賦活を報告している。また、カテゴリごとに賦活する部位が異なっており、人物は側頭極(38 野)、動物は下側頭回の前方(20 野)、道具は下側頭回の後方(20 野)の関与が認められた(図 3-2-左)。このことから、名称に関する知識(意

味記憶)は外側の側頭葉に蓄えられていると考えられている。一方、内側の側頭葉はエピソード記憶の保持に参与している可能性が報告されている(Nyberg, McIntosh, Houle, Nilsson, & Tulving, 1996)。

さて、「貯金一銀行」のように、語の組み合わせを覚える課題においては、海馬が賦活することが知られており、この賦活は2語(Henke, Weber, Kneifel, Wieser, & Buck, 1999; Jackson & Schacter, 2004; Meltzer & Constable, 2005; Prince et al., 2005)、3語(Lepage, Habib, Cormier, Houle, & McIntosh, 2000; Addis & McAndrews, 2006)、2つの物(Köhler, Danckert, Gati, & Menon, 2005)、顔と名前(Sperling et al., 2001, 2003)においても同様である。一方、この連想を引き出す場合には、海馬に加えて、内側側頭葉、頭頂葉、前頭前野、そして後頭葉が賦活していた(Otten & Rugg, 2001)。また、感情が喚起される場合には、これらの活動がより強くなることが報告されている(Reisberg & Hertel, 2005; Dolcos, LaBar, & Cabeza, 2004a, 2004b, 2005)。また、ネガティブな連想においては、記憶時と想起時の両方において、左中側頭回後方の賦活が報告されている(Onoda, Okamoto, & Yamawaki, 2009)。この領域は、エピソード記憶よりも意味記憶の処理において賦活することが報告されていることから(Wiggs, Weisberg, & Martin, 1999)、意味的な変調(Mechelli, Josephs, Lambon Ralph, McClelland, & Price, 2007)をかけている可能性が考えられる。

このように、連想、すなわち語と語(ないし他の記憶)の組み合わせの記憶と想起には、海馬が重要な役割を果たしており、連想は内側側頭葉(海馬のすぐ外側に位置する、図 3・2・中央)に保持されていると考えられている(Rugg & Vilberg, 2013)。

比喩の神経基盤

「なぞかけ」の「B と解く」が提示された時点では、B の連想とともに、A の連想と B の連想の比喩効果が生じる。比喩とは、ヒトの想像力をかきたてる方法の一つで、文字通りの意味ではない意味を想起させることである。文字通りの文は、「イルカは哺乳類だ」のような包摂関係を表わすか、「イルカは泳ぐ」のような属性を表わしている。比喩(隠喩)の場合、「貯金は奥さんの笑顔だ」といっても貯金は奥さんの笑顔には含まれないし、属性でもないため、意味的な逸脱が生じており、文字通りの意味ではない意味の想起が促される。すなわち、文字通りの文は通常の連想の範囲内であるのに対して、比喩文は通常の連想を破綻させ、新た

(おそらくは特徴抽出や統合)に関与している可能性を示唆している。また、Uchiyama et al. (2012)は、比喩文と皮肉文の直接比較をおこない、比喩文理解に特有の部位として皮質下領域の尾状核が賦活しており、様々な解釈の可能性が考えられる中で、字義通り以外の解釈の選択に関与している可能性を示唆している(図 3-2-中央)。

このように、比喩理解においては、意味的逸脱の検出や意味関係の照合に関与する左半球、意味関係の一貫性の推論に関与する内側前頭前野、比喩特有の処理に関与する右半球や皮質下領域が、連携しながら処理している可能性が示唆されている。ただ、一貫した見解は得られていない。

3-1-3 ユーモア理解の神経基盤：メタ分析

ユーモア理解の研究において報告されている神経基盤は多様であり、特有な神経基盤は不明となっている(Vrticka et al., 2013a)。本項では、関連文献を用いてメタ分析を実施する。

関連文献のリストアップ方法 1985年から2016年末までに発表された合計 160 の研究論文を、PubMed での検索でリストアップした(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)。なお、検索単語としては、「humor fMRI」(functional magnetic resonance imaging)で 144 論文、「humor PET」(positron emission tomography)で 17 論文が該当したが、うち 1 論文は重複のため除外した。しかし、この結果には多数の無関係な研究、例えば、ヒトの目の部位の名称である「aqueous humor」や「vitreous humor」に関する論文が含まれていた。表題か抄録に「humor」か「joke」という単語が含まれている 132 論文から、「aqueous」または「vitreous」が含まれている論文を除外したところ 64 論文が残された。最終的には、イメージングデータを新規に収集し、英語で記載された 47 論文を分析の対象とした。すなわち、次の 17 論文を除外した。6 論文はユーモアを用いて医療の治療時のストレス削減を図ったもの、4 論文は気質(temper)の意味でユーモア(humor)という語を用いていたもの、そして 4 論文はレビュー論文であった。あとは、実験システムに関するもの、イメージングデータを含まないもの、英語以外のものであった。

関連文献の集計方法 2つの方法、すなわち記載されている部位の頻度を集計する方法、そして記載されている座標をもとにユーモア処理において最も報告されている神経基盤を特定する方法で集計した。関連文献では、損傷研究や初期の頃の研究など、必ずしも脳内の座標を特定した記載がされていないため、まずは、記載されている部位を名称で特定

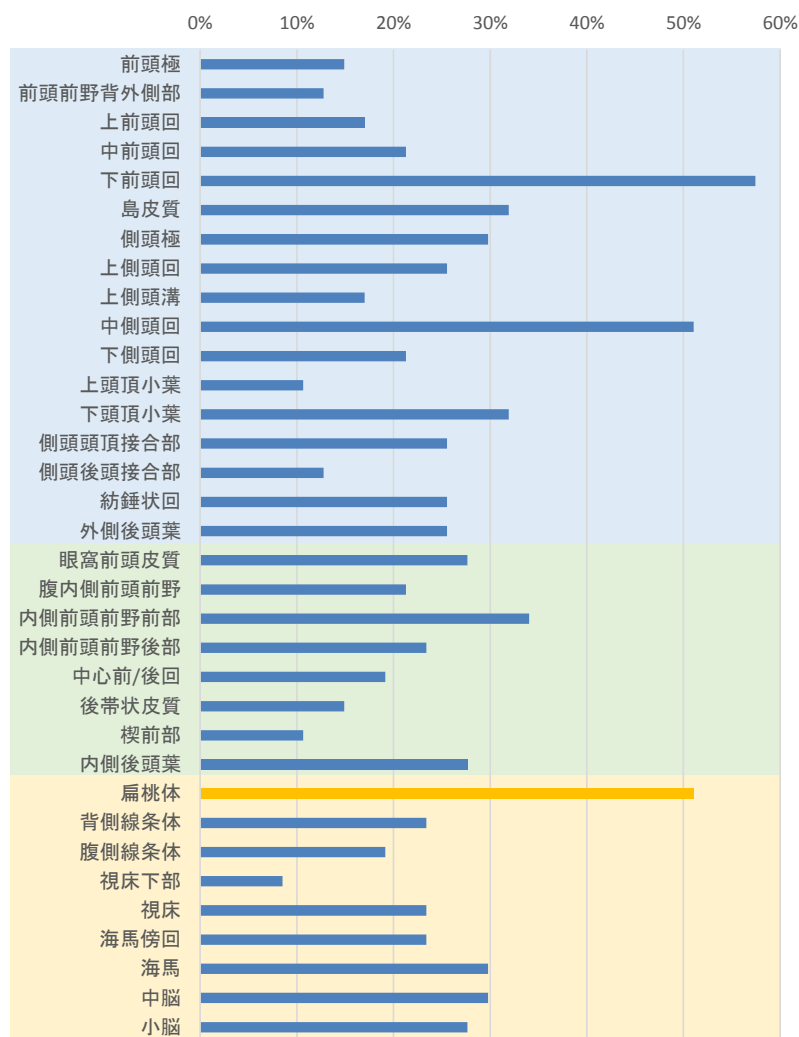


図 3-3：ユーモア理解の神経基盤の頻度集計の結果(両側)

してその頻度を集計する方法を実施した。次に、GingerALE 2.3.6 というソフトウェア(Eickhoff et al., 2009)を用いて、「面白い条件と面白くない条件の差分」ないし「面白さ度と相関」として賦活した部位の座標を報告している 31 論文のそれらの座標を集計する方法を実施した。すなわち、次の 16 論文(6 論文は座標の報告なし、5 論文は「面白い条件と面白くない条件の差分」と「面白さ度と相関」のどちらの報告もなし、3 論文は健常者の報告なし、そして 2 論文は形態学的な報告)を除外した。MNI (Montréal Neurological Institute)座標系にて集計し、タライラッハ(Talairach)座標系での報告に関しては、「Talairach to MNI (SPM)」

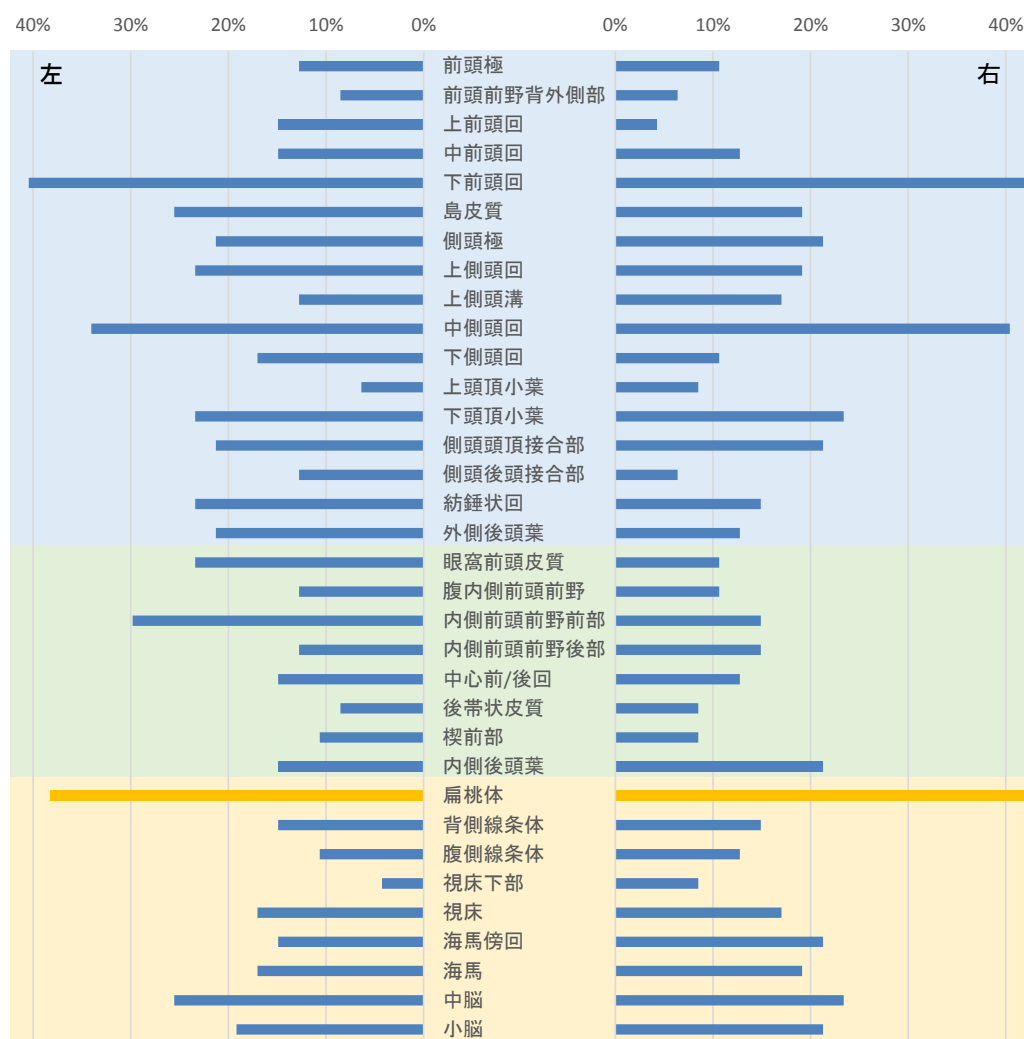


図 3-4：ユーモア理解の神経基盤の頻度集計の結果(左右別)

という GingerALE に実装されている座標変換ツールを用いて変換した。分析のパラメータは、「FDR (false discovery rate)で閾値 0.05、保守的よりもやや緩めの(less conservative)マスクサイズ、そして 100 mm³以上の容積」(Rapp et al., 2012)という組み合わせを用いた。なお、より保守的な FDR の閾値 0.01 の結果も合わせて検討した。

頻度集計の結果 下前頭回が 57.4%で第 1 位の賦活頻度、中側頭回と扁桃体が同率 51.1%で第 2 位の賦活頻度、そしてその他は 35%未満の賦活頻度であった(図 3-3; 背景色の青は外側、緑は内側、そして黄色は皮質下の領域)。まず、大脳皮質の外側領域の両側、左側のみ、そして右側

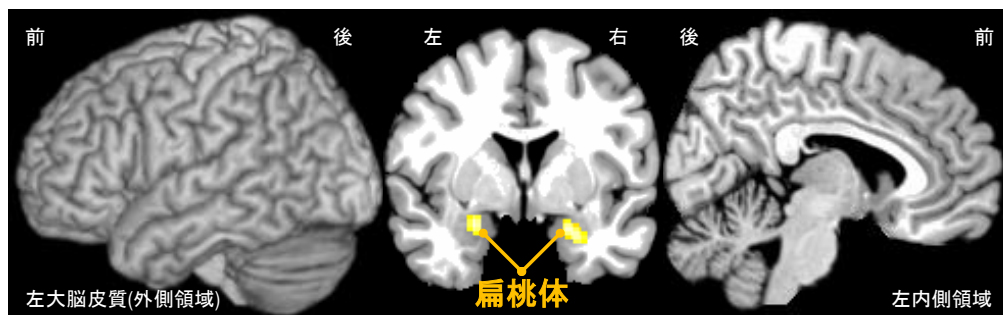


図 3-5：ユーモア理解の神経基盤の座標集計の結果

のみの報告頻度は、前頭極(14.9%, 12.8%, 10.6%)、前頭前野背外側部(12.8%, 8.5%, 6.4%)、上前頭回(17.0%, 14.9%, 4.3%)、中前頭回(21.3%, 14.9%, 12.8%)、下前頭回(IFG; 57.4%, 40.4%, 42.6%)、島皮質(31.9%, 25.5%, 19.1%)、側頭極(29.8%, 21.3%, 21.3%)、上側頭回(25.5%, 23.4%, 19.1%)、上側頭溝(17.0%, 12.8%, 17.0%)、中側頭回(MTG; 51.1%, 34.0%, 40.4%)、下側頭回(21.3%, 17.0%, 10.6%)、上頭頂小葉(10.6%, 6.4%, 8.5%)、下頭頂小葉(31.9%, 23.4%, 23.4%)、側頭頭頂接合部(TPJ; 25.5%, 21.3%, 21.3%)、側頭後頭接合部(12.8%, 12.8%, 6.4%)、紡錘状回(FFG; 25.5%, 23.4%, 14.9%)、そして外側後頭葉(25.5%, 21.3%, 12.8%)であった。次に、内側領域は、眼窩前頭皮質(27.7%, 23.4%, 10.6%)、腹内側前頭前野(vmPFC; 21.3%, 12.8%, 10.6%)、内側前頭前野前部(arMFC; 34.0%, 29.8%, 14.9%)、内側前頭前野後部(prMFC; 23.4%, 12.8%, 14.9%)、中心前回および中心後回(19.1%, 14.9%, 12.8%)、後帯状皮質(PCC; 14.9%, 8.5%, 8.5%)、楔前部(10.6%, 10.6%, 8.5%)、そして内側後頭葉(27.7%, 14.9%, 21.3%)であった。さらに、皮質下領域は、扁桃体(amygdala; 51.1%, 38.3%, 42.6%)、背側線条体(23.4%, 14.9%, 14.9%)、腹側線条体(19.1%, 10.6%, 12.8%)、視床下部(8.5%, 4.3%, 8.5%)、視床(23.4%, 17.0%, 17.0%)、海馬傍回(23.4%, 14.9%, 21.3%)、海馬(29.8%, 17.0%, 19.1%)、中脳(29.8%, 25.5%, 23.4%)、そして小脳(27.7%, 19.1%, 21.3%)であった。

第1位から第3位までの頻度に有意差は認められない一方、第1位と第4位の差は有意であった(Z 値 = 2.277, $p < 0.05$)。左右差は有意ではなかった(図 3-4)。これらの結果から、下前頭回、中側頭回、そして扁桃体が、ユーモア処理における最頻の神経基盤と考えられた。

座標集計の結果 左扁桃体(MNI 座標[-22 -2 -24]、容積 704 mm³、

エクストリーマ(extrema)値 0.029746732)、右扁桃体([24 -4 -20]、544 mm³、0.031029807)、そして中脳([-6 -20 -6]、392 mm³、0.028337285; [14 -22 -10]、168 mm³、0.02405684)が賦活した(FDR, $p < 0.05$ 、図 3-5)。より保守的な FDR の閾値 0.01 の結果、両側扁桃体のみが賦活した(座標とエクストリーマ値は上記と同じ、容積は左 216 mm³、右 184 mm³)。

考察 メタ分析の頻度集計と座標集計の結果、および最近のユーモアのレビュー研究(Vrticka et al., 2013a)を合わせて考えると、両側扁桃体がユーモア処理において重要な役割を果たしている可能性が示唆される。より正確な扁桃体の報告頻度を推定するために、次の 17 論文を除外したところ、80.0%と推定される。10 論文は ROI (region of interest)解析をしており、扁桃体はその解析対象となっていなかった。2 論文は同じ著者の別論文のデータの再解析で重複するデータであった。3 論文は脳の容積分析をしており、機能解析とは異なる目的であった。2 論文は異なる種類のユーモアの比較結果(差分)のみを報告しており、扁桃体がユーモア処理の重要な役割を担っているとするならば、差分により賦活が相殺されていると考えられる。この相殺は、該当する 7 論文全てで観測された(Chan & Lavalley, 2015; Feng, Ye, Mao, & Yue, 2014; Samson, Zysset, & Huber, 2008; Samson, Hempelmann, Huber, & Zysset, 2009; Marjoram et al., 2006; Watson, Matthews, & Allman, 2007; Goel & Dolan, 2001)。さらに、実験条件や解析設定の影響が懸念される 6 論文を除外すると、扁桃体の報告頻度は 100%と推定される。扁桃体の賦活を報告している実験参加者数が 22 名の論文(Neely, Walter, Black, & Reiss, 2012)では、扁桃体の賦活が観測されていない実験参加者数が 15 名の論文(Vrticka, Neely, Walter Shelly, Black, & Reiss, 2013b)と全く同じユーモア刺激を用いており、サンプル数(実験参加者数)が扁桃体の賦活の検出と関係している可能性を指摘している。実験参加者数が 14 名の論文(Goel & Dolan, 2001)と男女各 10 名を個別解析した論文(Azim, Mobbs, Menon, & Reiss, 2005)において扁桃体の賦活が認められない理由もサンプル数と関係している可能性が考えられる。面白さの差が僅少のデータ(Osaka, Yanoi, Minamoto, & Osaka, 2014)やイメージングの参加者と面白さの判断の参加者が異なるデータ(Obert et al., 2016)は、このことが原因で扁桃体が賦活していない可能性が考えられる。また、賦活結果の報告の際に 18 クラスター以下を省略している論文(Samson et al., 2008)で扁桃体の賦活が報告されていないが、14 (Bartolo, Benuzzi, Nocetti, Baraldi, & Nichelli, 2006)や 16 (Shibata, Terasawa, & Umeda,

2014) クラスターで扁桃体の賦活が報告している論文があることを考慮すると、結果の省略が関係している可能性が考えられる。以上から、ユーモア処理には脳のほぼ全領域が左右差なく関与している一方で、ユーモアに特有な処理には両側の扁桃体が関与している可能性が示唆される。

3-2 不調和解消に特有な神経基盤：扁桃体

ユーモア理解の理論的基盤を考察した第1章では、関連性の感知 (Sander et al., 2003) が、ユーモア理解におけるひとつの重要な特徴である可能性が示唆されている。また、ユーモア理解の神経基盤をメタ分析を用いて考察した 3-1-3 項では、ユーモア処理には脳のほぼ全領域が左右差なく関与している一方で、ユーモアに特有な処理には両側の扁桃体が関与している可能性が示唆されている。

ところで、「関連性」 (Sperber & Wilson, 1995) は認知効果と処理労力のバランスで定まると考えられており、「認知効果」 (Sperber & Wilson, 1995) が「関連性」 (Sander et al., 2003) と近い概念であると考えられる。そこで、3-2-1 項では「関連性」 (Sperber & Wilson, 1995) の観点から、3-2-2 項では「関連性」 (Sander et al., 2003) の観点から、不調和解消に特有な神経基盤として扁桃体が関与するかどうかの検討をおこなう。

3-2-1 不調和解消と「関連性」 (Sperber & Wilson, 1995)

隠喩的表現としての「なぞかけ」の認知的な特徴を意味づけ論 (深谷 & 田中, 1996; 田中 & 深谷, 1998) 的な記述として時系列で追ってみると、およそ次のようになる。「A と掛けて」が提示された第1時点では A というコトバが状況に入り、A に関する連想が広がる。例えば、「貯金と掛けて」では、「貯金」から、「お金をためること」という知識や、「最近、貯金が少ないな」という現状認識、「初めてお年玉を貯金したときは嬉しかったな」といったエピソード、「貯金が増えると嬉しいな」という願望などが状況内で活性化する。「B と解く」が提示された第2時点では、B というコトバが状況に入り、B に関する連想が広がるとともに、A と B との関係性を構成しようとする処理が始まる。例えば、「奥さんの笑顔と解く」では、「奥さんの笑顔」から、「笑顔では、口角が上がる」という知識や、「最近、笑顔が少ないな」という現状認識、「初めて笑顔を見たときはパッとお花が咲いたようだったな」というエピソード、「笑顔が増えるといいな」という願望などが状況内で活性化する。構造的には典型

的な隠喩形式である「貯金は奥さんの笑顔だ」と等価である。すなわち、貯金は文字通りに奥さんの笑顔ではないため、字義的な解釈は破綻しており、一方で新たな関係性を見いだすこともできない辻褄が合わない状態となる。「その心は？」と問いかけをした第3時点では、この辻褄が合わない状態(不調和の感知段階)が継続する。そして、「X」が提示された第4時点では、AとBの新たな関係性を見いだし、辻褄が合った状態(不調和の解消段階)となる。

この隠喩的表現を、関連性理論(Sperber & Wilson, 1995)の第2原理、または伝達に関する原理を用いて記述すると、およそ次のようになる。第1時点から第3時点において「Aと掛けて、Bと解く。その心は？」として提示されたコトバは、連想は生じるものの、認知環境(状況)に変化をもたらすわけではないため、特に認知効果は得られない。一方で、コトバを理解しようとする際の処理労力は必要となるため、認知効果と処理労力のバランスで定まる「関連性」(Sperber & Wilson, 1995)は下降すると予想される。関連性理論(Sperber & Wilson, 1995)の第1原理、認知に関する原理をもとにすると、共時的に見た場合、関連性が下降しているにもかかわらず処理労力を費やし続けることは異常な状態となる。そこで第2原理では、通時的に見た場合、第4時点において認知効果が見込まれるため、第1時点から第3時点においては先行して処理労力を費やすと説明している。そして、第4時点において「X」として提示されたコトバは、AとBの新たな関係性を見いだすことにより、認知環境(状況)に変化をもたらすため、第1時点から第3時点においては先行して費やした処理労力に報いる認知効果が得られ、すぐに認知効果が得られるため費やす処理労力も少なく、「関連性」(Sperber & Wilson, 1995)は上昇すると予想される(図3-6)。

「面白い」と評価される表現はこのような時系列的な挙動となるのに対して、「面白くない」と評価される表現は、およそ次のようになることが予想される。第1時点から第3時点において、「(A)当たり前」では既存の関係性を見いだすため処理労力も少ないが得られる認知効果も少なく関連性は上昇も下降もしないことが予想される。一方で、「(O)分からない」と「(B)異議あり」と「(C)笑えない」では処理労力を費やすものの認知効果は得られずに関連性は下降すると予想される。第4時点において、「(A)当たり前」は認知効果がないが処理労力も少なく関連性は上昇も下降もしないことが予想される。「(O)分からない」はある程度の労力を費やすが認知効果は得られないため、関連性は下降することが予想さ

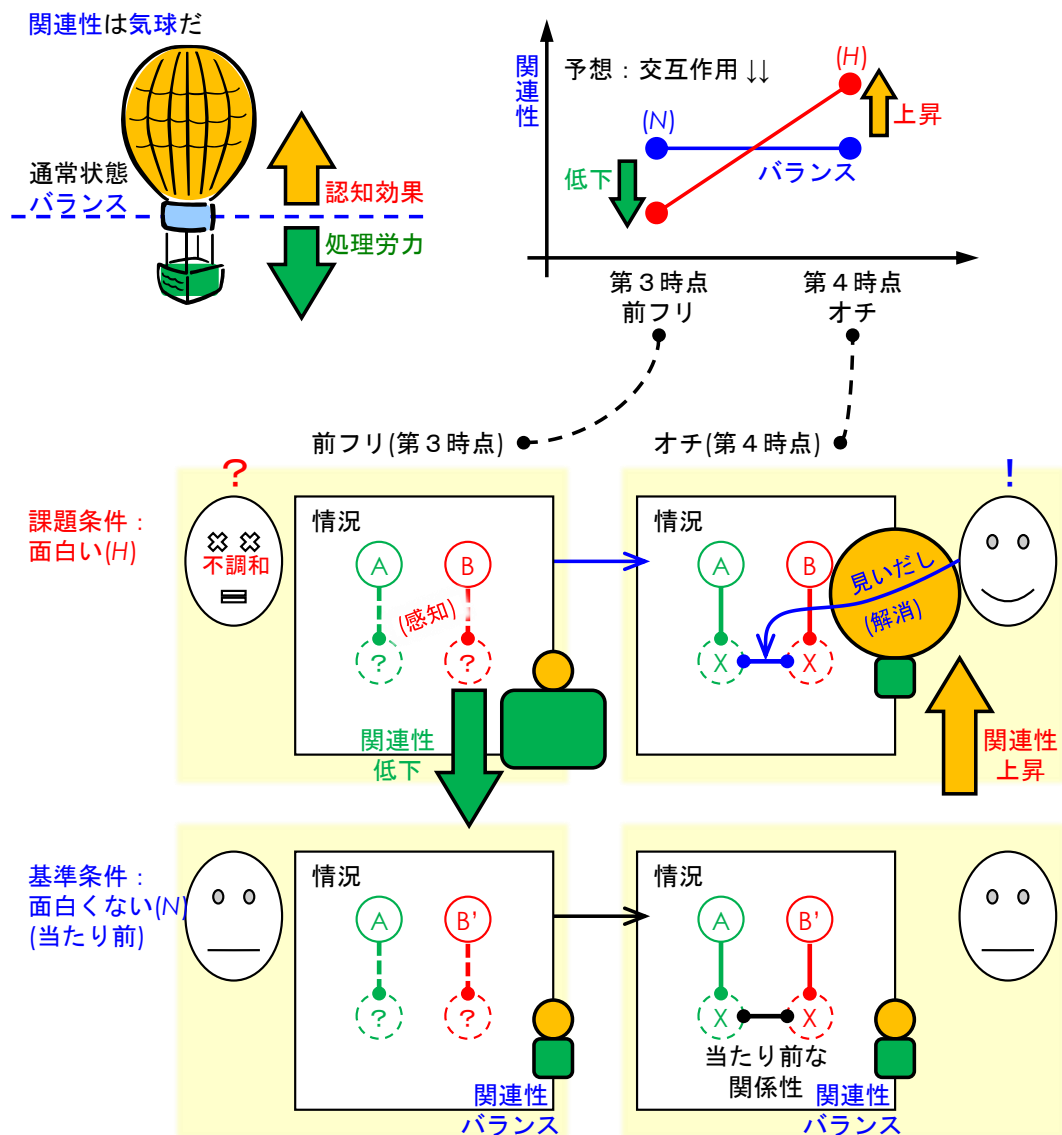


図 3-6：関連性(Sperber & Wilson, 1995)の交互作用

れる。そして、「(B)異議あり」と「(C)笑えない」も同様に処理労力を費やすものの感情価はネガティブではあるが認知効果はあるため、関連性は上昇すると予想される。なお、「面白い」のうち「(G)おいしい！」は「(A)当たり前」と同じような挙動を示すと予想される。

このように「関連性」(Sperber & Wilson, 1995)の観点から、「(A)当たり前」を基準(baseline)とすると、第1から第3時点においては「面白い」と判断される場合の関連性は相対的に低いのに対して、第4時点におい

ては相対的に高いことが予想される(「おいしい!」は除く)。すなわち、面白さ効果(納得する vs 当たり前)と時系列効果(第3時点 vs 第4時点)の間には交互作用が生じることが予想される(図 3-6)。そこで本項では、この交互作用が生じる神経基盤を検討する。

方法

実験参加者 20名の健常者(男性10名、女性10名、平均年齢23.3才、18-37才、右利き)が実験に参加した。

刺激 刺激セット B (なぞかけ形式で面白さに差のあるペア刺激)を用いた。

実験装置 全刺激は Presentation® 14.8 (Neurobehavioral Systems, Albany, CA)というソフトウェアをコンピュータ (Dimension® 9200; Dell Inc., Round Rock, TX)上で実行して準備と提示をおこなった。視覚刺激は、液晶プロジェクター(DLA-M200L; Victor, Yokohama, Japan)により、実験参加者の頭部上方に設置された半透明のスクリーンに投射した。実験参加者には MRI スキャナーのヘッドコイルに取り付けた鏡を通してそのスクリーンを見てもらった。投射の解像度は $1,024 \times 768$ 画素 (60Hz)で、視距離は約 60cm、視野角は $18.9^\circ \times 14.2^\circ$ であった。文字刺激(最大視野角、 $7.8^\circ \times 0.9^\circ$)は黒い背景色の上に白い文字で提示した。実験参加者の反応は光ファイバーを用いたボタンスイッチにより収集し、刺激を提示するのと同じコンピュータに記録した。

手続き 実験参加者にはあらかじめ練習用の刺激を用いて十分に練習をおこなってもらった。各試行では、第1時点で「A と掛けて」を 1.5 秒提示し、続いて注視点「+」を 1.25 秒提示した。第2時点で「B と解く」を 2 秒提示し、続いて注視点「+」を 1.25 秒提示した。第3時点で「その心は？」を 0.75 秒提示し、続いて注視点「+」を 1.75 秒提示した。最後に、第4時点で「X」を 3.5 秒提示し、続いて注視点「+」を 2 秒提示した。刺激間隔(ITI, inter-stimulus interval)が、文脈制御型同一刺激法(context-controlled identical target stimuli method; Harada et al., 2009; Mano et al., 2009; Uchiyama et al., 2012)による面白さの差に影響を及ぼす可能性は低いと考え、ITI を固定した。各時点の提示時間は文字数の最大値と対応して設定した。実験参加者には、「?」が 1 秒提示された際に、提示された刺激が面白いかどうかを判断して手元の 2 択のボタンを押して回答してもらった。続いて注視点「+」を 5 秒提示した。慣れや学習の効果を避けるため、事象関連方式(event-related design)を

採用し、34 のペア刺激の提示順序はランダム化した。刺激は 2 ランに分け、各ランは「面白い」候補の 17 刺激と「面白くない」候補の 17 刺激を含むようにした。同じ実験参加者がペア刺激の両方を読む効果を考慮し、ランの実施順序は実験参加者間でカウンターバランスした。MRI の撮像後、「新たな関係性を見いだしたかどうか」の要因、および「ポジティブな情動が生じたかどうか」の要因を確認するために、実験参加者には回顧調査として各刺激の判断理由を前章で収集した選択肢から選んで回答してもらった。「面白い」の選択肢は「(D)共感する」「(E)納得する」「(F)うまい!」「(G)おいしい」であった。なお、面白いけれども「A と掛けて、B と解く」の時点でネタバレしたものは「おいしい」を選んでもらった。すなわち、「おいしい」はポジティブ情動は生じているが必ずしも新たな関係性を見いだしていない場合であり、その他は新たな関係性の見いだしとポジティブ情動の両方が生じた場合と考えられた。「面白くない」の選択肢は「(O)分からない」「(A)当たり前」「(B)異議あり」「(C)笑えない」であった。「分からない」と「当たり前」は、新たな関係性とポジティブ情動のどちらも生じていない場合であり、その他は新たな関係性を見いだしているが必ずしもポジティブ情動は生じていない場合と考えられた。各実験参加者の実験時間は約 60 分であった。

撮像 3T MRI スキャナー(Allegra®; Siemens, Erlangen, Germany)を用いて撮像した。機能画像は EPI 方式(T2*-weighted gradient-echo echo-planar imaging)を用い、TR (repetition time)は 2,000 ms、TE (echo time)は 30 ms、FA (flip angle)は 85°、FoV (field of view)は 192 mm、マトリックスは 64 × 64、軸断は 34 スライス(昇順撮像)、ボクセルサイズは 3.0 × 3.0 mm で 4.0 mm 厚(0.6 mm の隙間)でおこなった。撮像から眼球を除外するために少し傾けたスキヤニングをした。各ランは 11 分 48 秒で連続した 354 枚の機能画像を取得した。詳細画像は MP-RAGE 方式(T1-weighted magnetization prepared-rapid acquisition gradient echo)を用いて実験参加者ごとに撮像した(TR, 2,500 ms; TE, 4.38 ms; flip angle, 8°; FoV, 230 mm; 軸断は 192 スライス; ボクセルサイズ, 0.9 × 0.9 × 1.0 mm)。

解析 SPM8 (<http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/software/spm8/>)をイメージングデータの解析に用い(Statistical Parametric Mapping 8; Wellcome Department of Imaging Neuroscience, London, UK; Friston, Ashburner, Kiebel, Nichols, & Penny, 2007)、MATLAB® (Mathworks, Natick, MA)上で動作させた。各ランの最初の 6 画像は MR 装置の起動

時に磁場が不安定になる影響を考慮して削除し、残りの 348 画像(全 696 画像)を解析対象とした。前処理として、頭の動きの補正(realign)、2 秒間かけて 1 枚の画像を撮像することによる時間差の補正(slice timing)の後、各実験参加者の詳細画像と標準脳(MNI テンプレート)を用いて空間的に標準化(normalize)し、8 mm の平滑化(smoothing)を実施した。個人解析として、まず、ペア刺激(例えば、面白い候補の「貯金と掛けて、奥さんの笑顔と解く。その心は、なくなると怖い」と、面白くない候補の「貯金と掛けて、クレジットカードと解く。その心は、なくなると怖い」)の一方が「(E)納得する」で他方が「(A)当たり前」の組み合わせとなるものとそれ以外とに分別した。「当たり前」とのペアでは「納得する」が一番多かったため、この組み合わせを選択した。なお、この組み合わせを含む実験参加者は 15 名であったため、以下の解析では残りの 5 名を除外した。次に、実験参加者ごとに、10 条件(12e, 3e, 4e, 12a, 3a, 4a, 12z, 3z, 4z, J)を設定した(略称：12、第 1 と第 2 時点；3、第 3 時点；4、第 4 時点；J、面白いかどうかの判断の時点；e、「納得する」がペア刺激の一方として判断されたもの；a、「当たり前」がもう一方であったもの；z、これ以外の組み合わせとなったもの)。集団解析として、15 名の個人解析の結果から、4 条件(3e, 4e, 3a, 4a)を集めて、2 (面白さ効果：納得する vs 当たり前) × 2 (時系列効果：第 3 時点 vs 第 4 時点)要因の分散分析を実施した(Friston et al., 2007)。事後解析として、時点別の賦活関係を調べるために、分散分析の賦活領域でマスクした 4 つのコントラスト(3e vs 3a, 3a vs 3e, 4e vs 4a, 4a vs 4e)を個人解析として作成し、集団解析として 1 サンプル t 検定を実施した(Friston et al., 2007)。結果は、多重比較の補正を考慮したピークレベルで全脳を表示した(family-wise error [FWE], $p < 0.05$)。賦活部位は、SPM Anatomy Toolbox 2.1 (Eickhoff et al., 2007)を用いて特定した。

結果

行動データ 「面白い」と評価されたのは全体の 54.0%の刺激で、「面白くない」は 46.0%の刺激であった。また、全体の 17.0%が「納得する」という理由で、全体の 17.9%が「当たり前」という理由であった。そして、ペア刺激の一方が「納得する」でもう一方が「当たり前」の組み合わせとなったものは全体の 6.32%であり、以下の解析の対象とした。

画像データ 2 × 2 の分散分析において、両側扁桃体に有意な交互作用が認められたが(図 3-7)、主効果は認められなかった。事後解析では、

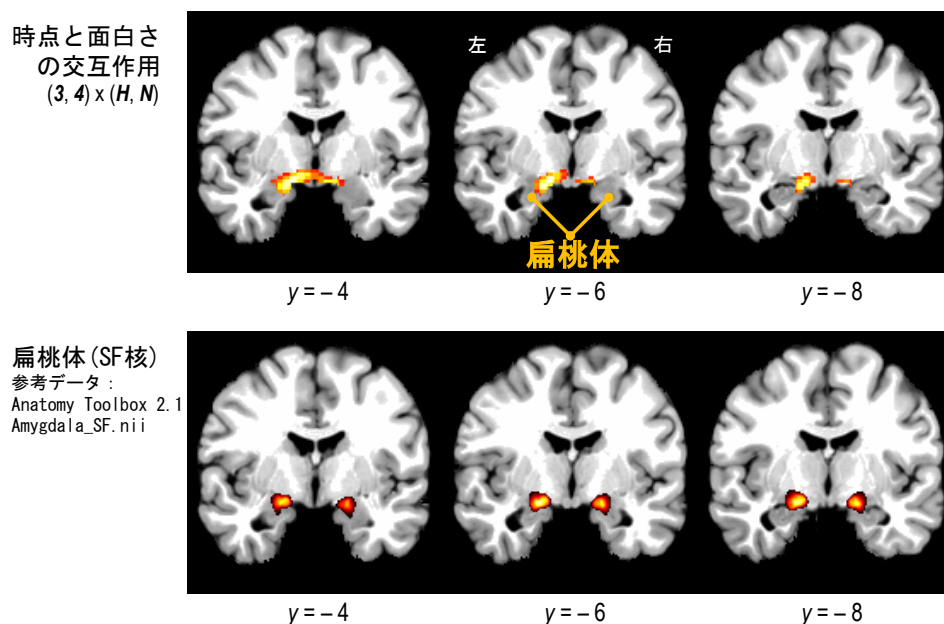


図 3-7： 関連性(Sperber & Wilson, 1995)と関連した活動部位

「面白い」の第3時点において左扁桃体(MNI座標[-14 -8 -16]、57クラスター、ピークレベルでZ値は4.01 [FWE $p < 0.001$])が活性低下し、第4時点において両側扁桃体(左[-18 -6 -18]、117クラスター、Z値は4.43 [FWE $p < 0.001$]; 右[16 -4 -20]、17クラスター、Z値は3.79 [FWE $p < 0.05$])が活性化していた。いずれも扁桃体内のSF核(皮質核, superficial amygdala; Amunts et al., 2005)が主に賦活していた。

考察

本項の「面白い」候補の刺激は、第1時点は「Aと掛けて」、第2時点は「Bと解く」、第3時点は「その心は?」、そして第4時点は「X」となっており、一方で「面白くない」候補の場合は、第2時点の刺激を「B'と解く」のように変更した。すなわち、第3時点と第4時点の提示刺激は「面白い」候補と「面白くない」候補とで全く同一となっている。そのため、今回の分散分析の交互作用のコントラスト、および各時点の「面白い」と「面白くない」の差分のコントラストにおいては、提示された刺激に関する一般的な言語処理の効果は相殺されていると考えられる。

左扁桃体は、第3時点の「その心は?」では活性低下し、第4時点の「X」において活性化しており、関連性理論(Sperber & Wilson, 1995)が

予測する関連性の挙動と符合する。一方、右扁桃体は、第4時点のみで活性化しているため、関連性理論における認知効果の挙動と符合する。

「認知効果」(Sperber & Wilson, 1995)は「関連性」(Sander et al., 2003)と近い概念であることを考慮すると、両側扁桃体は「関連性」(Sander et al., 2003)と関係しており、左扁桃体は「関連性」(Sperber & Wilson, 1995)とも関係している可能性が示唆される。左扁桃体は意識や認知的に制御された情動処理に関与するのに対して、右扁桃体は無意識や自動的な情動処理に関与するという見解がある(Markowitsch, 1998; Morris, Ohman, & Dolan, 1998; Dyck et al., 2011)。また、扁桃体に関するメタ分析では、受動的な情動処理と比較して、何らかの注意処理に関与する実験では、扁桃体の活性低下が指摘されている(Costafreda, Brammer, David, & Fu, 2008, p.60)。そのため、本項での結果は、これらの見解と関係している可能性が考えられる。

本項での検討の限界点として、まず、各時点の時系列的な近接が挙げられる。第3時点の提示開始と第4時点の提示開始との時間差は2.5秒であるのに対して、MRIで観測している血流の変化は血液動態反応関数(hemodynamic response function, HRF)として近似されるように、刺激提示から約5秒後にピークに達するというゆっくりとした反応となっている。そのため、2.5秒という近接した時間差を解析で分離しきれていない可能性が考えられる。次に、扁桃体の活性低下の解釈が挙げられる。処理労力が関与するとするならば、処理労力を感知する部位が活性化することは想定されるが、活性低下した部位がその感知に関与するということは考えにくい。おそらくは、処理労力を感知する部位からの抑制性の信号により左扁桃体が活性低下した可能性も考えられる。そして、本項で解析対象とした刺激が、全体の6.32%にとどまっている点も限界点として挙げられる。ペア刺激の一方が「納得する」でもう一方が「当たり前」の組み合わせに限定したため、関連性理論で予想される交互作用を捉えることが出来た一方で、個人解析における該当数も少なく、集団解析におけるサンプル数も15名にとどまっている。これらから、解析を第4時点に限定し、処理労力の検討を外して認知効果に焦点を当て、そして2倍以上のサンプル数で再検討する必要があると考えられる。

3-2-2 不調和解消と「関連性」(Sander et al., 2003)

ユーモア理解においては、いつもと違う何か(Forabosco, 1992)や曖昧で不調和な何か(Attardo et al., 2002)といった不調和を、何らかの新た

な関係性(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)や最初の想定の中に何らかの間違い(Hurley et al., 2011)を見いだすことにより解消する、という段階的な処理が関与すると考えられている(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Attardo et al., 2002)。そして、「何らかの新たな関係性を見いだすこと」と「最初の想定の中に何らかの間違いを見いだすこと」の共通した特徴は「見いだしたもの」の情動機制による評価(関連性の感知)である可能性が考えられる(Sander et al., 2003)。

ユーモア理解の神経基盤を調査した実証的な研究においては、多様な神経基盤が提案されているが、不調和の解消段階に特有な神経基盤に関しては統一見解に至っていない(Vrticka et al., 2013a)。Sander et al. (2003)は、扁桃体の関連性感知という役割を示唆している。この観点は後続の多くの実証的な研究で支持されている。例えば、感情的な表情に関する個人的な関連性(Strathearn & Kim, 2013)、言語刺激に対する社会的な関連性(Schirmer et al., 2008; Bestelmeyer, Belin, & Ladd, 2015)、そして状況的な写真においては個人的よりも社会的な関連性が強い傾向(Vrticka, Sander, & Vuilleumier, 2012)が報告されている。また、扁桃体は、新たな関係性を見いだすこと(Amir, Biederman, Wang, & Xu, 2015)や間違いを見いだすこと(Levens & Phelps, 2010; Levens, Devinsky, & Phelps, 2011)と関係していると示唆する研究もある。また、扁桃体が、ポジティブ感情と関係していること(Hamann & Mao, 2002; Sander et al., 2003; Herbert et al., 2009)や、ユーモア処理の最も頻繁に報告されている神経基盤のひとつであること(Vrticka et al., 2013a)は広く知られている。そのため、扁桃体は不調和の解消に特有な神経基盤として関与しているという仮説が考えられる。

不調和の解消に特有な神経基盤が統一見解に至っていないのは、おそらくこれまでの実証的な研究が不調和の感知段階と解消段階とを分離できていないことによると考えられる。実際には、両段階は連続して生じているようで、また両段階を分離する明確な行動的な指標は存在していない(Vrticka et al., 2013a)。上記の仮説を検証するために、本研究では、不調和の感知段階の直後にユーモア理解処理を一時停止することにより、不調和の解消段階を排他的に焦点化する実験デザイン(図 2-4; 図 2-5)を考案している。そして、その解消段階を解析対象とした fMRI 実験を実施する。具体的には、何らかの新たな関係性(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)を見いだすことによりユーモアが生じうる隠喩的な表現を用いている(図 2-1)。なお、この仮説が支持されるならば、全

ての先行研究において扁桃体が賦活している必要があるが、3-1-3 節のメタ分析は 100%の賦活を推定している。

方法

実験参加者 51名の健常者(男性 23名、女性 28名、平均年齢 22.5才、18-37才、右利き)が実験に参加した。

刺激 刺激セット B (なぞかけ形式で面白さに差のあるペア刺激)を用いた。すなわち、不調和の感知段階が文脈情報を与える「A と掛けて、B と解く。その心は？」で生じ、不調和の解消段階のみが解析対象となる「X」で生じるという構造となっている。この点が、不調和の感知段階と解消段階とが同じ解析対象で生じていた先行研究(Chan et al., 2012; Chan et al., 2013)との重要な相違点である。

実験装置・手続き・撮像 前項と同様に実施した。

刺激分類 本項では、fMRI の実験参加者の判断結果を元に、解析対象とする刺激の厳密な選択を実施した。「面白い」候補(h)と「面白くない」候補(n)から構成される 34 ペア刺激を、fMRI の撮像中に実験参加者に提示し、そして面白いかどうかの評価をしてもらった。先行研究(Chan et al., 2012; Goel & Dolan, 2001)では、fMRI の撮像中に刺激が面白いか面白くないかの判断をする形式を採用していたため、この判断形式に倣い、各刺激の面白さ度は複数人評価に基づいて算出した。各刺激の面白さ度は、fMRI の 51 名の実験参加者のうち、当該表現を面白いと評した人数の割合として定義した(範囲：0.0-1.0； Rh 、 h の面白さ度； Rn 、 n の面白さ度)。大差ペアは「 $Rh > 0.5$ かつ $Rn < 0.5$ 」と定義した。小差ペアは「 $Rh \leq 0.5$ または $Rn \geq 0.5$ 」と定義した。ペア刺激ごとに、2 (候補：「面白い」候補[h]、「面白くない」候補[n]) \times 2 (fMRI の実験参加者の判断：「面白い」、「面白くない」)のクロス集計と χ^2 検定を実施した。もし、有意差がない場合(*n.s.*, not significant)、当該ペアは小差ペアとみなした。面白さ度を含めた結果の詳細一覧は、2-1-2 項に示した。全 34 ペアのうち、 H (面白い刺激)と N (面白くない刺激)とから構成される 19 の大差ペアを選択して、以下のイメージングデータの解析で使用した。残りの 15 の小差ペアを解析時に H と N のペアから区別し、 H' (当該ペアのより面白さ度の高い方)と N' (より低い方)とした。大差ペア(H と N)の特徴を記述するために、角変換(比率に平方根と逆正弦を施し、データセットを正規分布化する変換)した面白さ度の対応のある t 検定を主解析として実施した。事後解析として、大差ペアと小差ペアの関係を記述

するために、角変換した4条件(H , N , H' , N')の面白さ度を対象として、2 (選択：大差ペア、小差ペア) \times 2 (面白さ：「面白い」、「面白くない」) 要因の分散分析を実施した。また、大差ペアを対象として、2 (面白さ) \times 8 (理由選択) 要因の分散分析も、Bonferroni の多重比較とともに実施した。解析には、SPSS® 22.0 (IBM, Armonk, NY)を用いた。

解析 SPM12 (<http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/software/spm12/>; Friston et al., 2007)を解析に用い、前処理は前項と同様に実施した。個人解析として、機能画像(EPI data)を一般線形モデルで解析した。解析対象(第4時点「X」)は、4条件(H , N , H' , N')を個別にモデル化した。文脈(第1-3時点「Aと掛けて、Bと解く。その心は」)はまとめて1つでモデル化した。回答のボタン押しも独立した1つでモデル化した。これらは、血液動態反応関数(HRF)で畳み込み積分(convolution)した。時系列データに対して、128秒のハイパスフィルターを適用した。前処理の頭の動きの補正(realign)で得られた6軸の頭の動きの値もモデルに組み込んだ。主解析(集団解析)として、51名の大差ペア(H , N)のデータをもとに対応のあるt検定を実施した(Friston et al., 2007)。不調和の解消段階と関連した賦活を描出するために、($H - N$)のコントラストを作成した。事後解析(集団解析)として、($H - N$)のコントラストで賦活した領域内において、大差ペアと小差ペアの活動を描出するために、51名の4条件(H , N , H' , N')のデータをもとに2 (選択) \times 2 (面白さ) 要因の実験参加者内効果の分散分析を実施した(Friston et al., 2007)。具体的には、柔軟な分散分析モデル(flexible factorial design model; Friston et al., 2007)を用い、実験参加者要因は、異なる個人から取得したため独立変数に、同じ集団から標本化されたため等しい誤差分散に、それぞれ設定した。一方で、2要因は実験参加者内の要因であるため従属変数に、同じ実験参加者から標本化されたため等しい誤差分散に、それぞれ設定した。小差ペアの賦活を描出するために、($H' - N'$)のコントラストを作成した。また、選択の主効果($[H + N] - [H' + N']$)、面白さの主効果($[H + H'] - [N + N']$)、そして交互作用($[H - N] - [H' - N']$)のコントラストも合わせて作成した。結果は、多重比較の補正を考慮したピークレベルで全脳を表示した(FWE, $p < 0.05$)。事後解析では、主解析の($H - N$)のコントラストでの賦活領域でマスクして表示した。賦活部位は、SPM Anatomy Toolbox 2.1 (Eickhoff et al., 2007)を用いて特定した。また、主解析の($H - N$)のコントラストでの賦活領域を対象とした特定領域(region of interest, ROI)の左右差を検討するために、MarsBaR AAL ROIs 0.2を

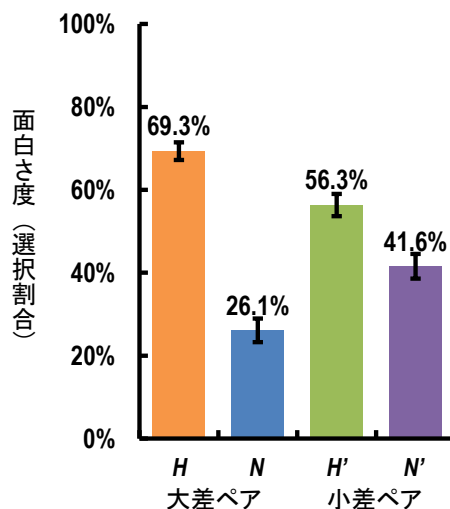


図 3-8：ユーモア理解におけるポジティブ情動の効果

用いて、ROI(左扁桃体、容積：1,796 mm³、大きさ：19×13×17 mm)と左右反転 ROI(右扁桃体、容積：1,984 mm³、大きさ：19×15×19 mm)を定義し、そして MarsBaR 0.44 (<http://marsbar.sourceforge.net>)を用いて、個人ごとの ROI データを抜き出した。また、大差ペアの特徴を描出するために、小差ペアの($H' - N'$)のコントラストも同様に抜き出した。それらのデータを対象として、2(選択)×2(左右差)要因の実験参加者内要因分散分析を SPSS を用いて実施した。これらの ROI データと上記の行動データとの相関も SPSS を用いて合わせて調査した。

結果

行動データ 上記のとおり、34 の「面白い」候補の刺激(面白さ度の平均：61.7%、範囲：19.6–88.2%)と 34 の「面白くない」候補の刺激(面白さ度の平均：34.8%、範囲：9.8–74.5%)を解析に用いた。しかし、15 ペアは小差ペア(H' と N' の面白さ度の差は僅少)であった。一方、19 の「面白い」候補の刺激(面白さ度の平均：69.3%、範囲：54.9–88.2%)と 19 の「面白くない」候補の刺激(面白さ度の平均：26.1%、範囲：9.8–45.1%)は大差ペア(全体の 55.9%；各ペアの χ^2 検定、 $p < 0.05$ ；実験参加者ごとの H と N の面白さに対する対応のある t 検定、 $t(50) = 12.512$, $p < 0.001$ 、図 3-8)であり、次の神経基盤の解析で使用した。選択した刺激(H , N)の特性を検討するため、15 の H' (面白さ度の平均：56.3%、範囲：25.5–

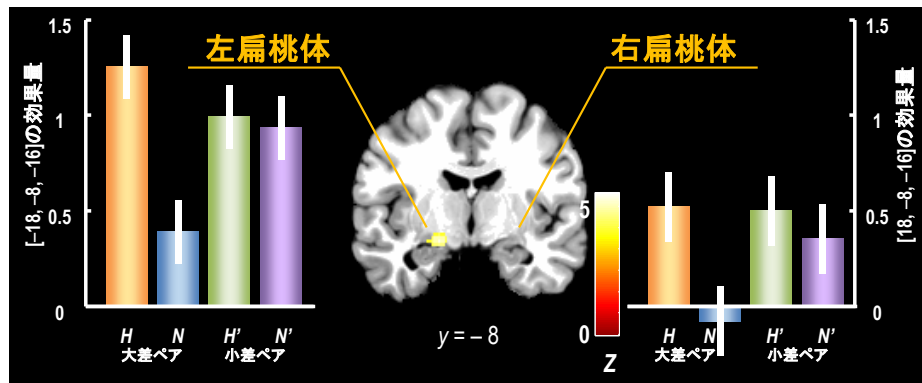


図 3-9：ユーモア理解の不調和の解消段階における活動部位

88.2%)と 15 の N' (面白さ度の平均：41.6%、範囲：9.8–72.5%)を小差ペアとみなした。事後解析において、面白さの主効果は認められたが($F(1, 50) = 127.742, p < 0.001$)、選択の主効果は認められなかった($F(1, 50) = 1.337, n.s.$)。2 要因の交互作用が有意であり($F(1, 50) = 55.788, p < 0.001$)、その性質としては $H > H'$ ($F(1, 100) = 182.170, p < 0.001$)、 $N < N'$ ($F(1, 100) = 17.799, p < 0.001$)となっていた。すなわち、大差ペアの面白さの差は、小差ペアの面白さの差よりも大きくなっていた。次に、大差ペアにおける H の判断理由は、「(O)分からない」8.9%、「(A)当たり前」6.8%、「(B)異議あり」1.0%、「(C)笑えない」3.3%、「(D)共感する」3.9%、「(E)納得する」16.6%、「(F)うまい！」37.0%、そして「(G)おいしい」であった。一方、 N は、(O)21.3%、(A)39.6%、(B)1.0%、(C)3.2%、(D)2.8%、(E)5.3%、(F)2.8%、そして(G)3.5%であった。これらを対象とした解析では、面白さの主効果($F(1, 50) = 8.934, p < 0.01$)と理由の主効果($F(7, 350) = 37.850, p < 0.001$)が有意であった。2 要因の交互作用が有意であり($F(7, 350) = 66.709, p < 0.001$)、 H においては「(F)うまい！」($F(1, 400) = 258.562, p < 0.001$)と「(E)納得する」($F(1, 400) = 38.299, p < 0.001$)が主たる理由であり、 N においては「(A)当たり前」($F(1, 400) = 190.754, p < 0.001$)と「(O)分からない」($F(1, 400) = 34.133, p < 0.001$)が主たる理由であった。そのため、 H においては、「新たな関係性の見だし」と「ポジティブ情動」の両方が関与していること、そして基準点(baseline)となる N においては、「新たな関係性の見だし」と「ポジティブ情動」のどちらも関与していないことが示唆された。他の理由の有意差は認められないため、($H - N$)のコントラストにおいてそ

の理由の影響は相殺されていると考えられた。すなわち、($H-N$)のコントラストには、「新たな関係性の見だし」と「ポジティブ情動」の両方の効果が含まれていると考えられた。これらの効果は、ユーモア理解における不調和の解消段階において生じていると考えられた。

画像データ 左扁桃体(MNI座標[-18 -8 -16]、61クラスター、ピークレベルで t 値は 6.604、 Z 値は 5.573 [FWE $p < 0.001$]、図 3-9)のみが、主解析の全脳を対象とした大差ペアによる対応のある t 検定([$H-N$]のコントラスト)の結果として賦活した。賦活は扁桃体内の SF 核 (Amunts et al., 2005)が主であった。すなわち、他の賦活は認められず、その理由としては、文脈制御型同一刺激法によりユーモア処理における共通の言語処理の効果が相殺されていることが考えられた。主解析の結果の部位(左扁桃体)を対象とした事後解析では、小差ペアの($H'-N'$)のコントラストでの有意な賦活は認められなかった。また、選択の主効果、面白さの主効果、そして交互作用のいずれの賦活も認められなかった。両側扁桃体の ROI 解析では、選択の主効果($F(1, 50) = 6.589, p < 0.05$)と左右差の主効果($F(1, 50) = 12.278, p < 0.001$)が有意であった。2要因の交互作用が有意であり($F(1, 50) = 4.847, p < 0.05$)、大差ペアにおいては左扁桃体の賦活は右扁桃体より大きい($F(1, 100) = 14.608, p < 0.001$)、小差ペアにおける左右差は認められなかった($F(1, 100) = 0.053, n.s.$)。また、左扁桃体においては小差ペアの賦活は大差ペアよりも大きい($F(1, 100) = 10.014, p < 0.01$)、右扁桃体における大差ペアと小差ペアの差は認められなかった($F(1, 100) = 2.758, n.s.$)。すなわち、事後解析の結果、扁桃体の賦活は大差ペアに特有であり、有意な左側性であった。なお、左扁桃体の賦活と、行動データとの相関は認められなかった。

考察

大差ペアの行動データの解析では、ポジティブな感情価を伴った不調和の解消と新たな関係性の見だし(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)に関する予測を確認することができた。新たな関係性の見だしとポジティブな感情価の両方が伴うと、表現は「面白い」と判断され、どちらも伴わないと「面白くない」と判断されていた。従って、「面白い」と「面白くない」のコントラストは、新たな関係性の見だしとポジティブな感情価の両方の効果を有していると考えられる。

対応する神経活動として、本項では、左扁桃体に賦活が認められた。最近のレビュー研究によれば(Vrticka et al., 2013a)、ユーモア処理は認

知要素(cognitive component)と情動要素(emotional component)から構成されており、認知要素は不調和の感知と解消を含み、情動要素は主にドーパミンの関連した皮質下領域を指している。そして、扁桃体は両要素の橋渡しをする結節点(linkage node)の役割を担うと考えられている(Vrticka et al., 2013a)。報酬関連の機制に加え、扁桃体は関連性感知という機制(relevance detector)を有している(Sander et al., 2003; Pessoa & Adolphs, 2010; Vrticka et al., 2013a)。ある事柄が、主体の目標達成、欲求実現、そして幸福維持に影響を及ぼすならば、その主体に関連性のある事柄となる(Sander et al., 2003)。感情の特異性は、特定の文脈や主体の目標との関係においてある事柄の意味や結果を評価することにある(Sander et al., 2003)、関連性感知は感情処理の要となる。扁桃体は、現在の各瞬間に間に合うように主体にとって関連性のある外的情報を選択するという重要な役割を担っている。これは、意味づけ論(深谷&田中, 1996; 田中&深谷, 1998)における「〈今・ここ・私〉における〈状況〉の意味づけ」に対応するよう見える。また、このような「生物学的価値」は、顕著性、意義、曖昧性、そして予測不能性の処理に深くかかわっているように見える(Pessoa & Adolphs, 2010)。このように、扁桃体の関連性感知の機能が不調和解消に関与しうるため(Vrticka et al. 2013a)、ユーモア特有の処理として扁桃体を賦活したと考えられる。

扁桃体は、一般的には危険を速やかに自動的に感知して避けるための機構とみなされているが、より大きな目的としては生物学的な刺激の入力に対する情動的な評価、すなわち関連性の感知に関与すると考えられている(Sander et al., 2003; Costafreda et al., 2008)。扁桃体は、ポジティブな情動的刺激(嬉しそうな顔、好みの味、性的表現)とネガティブな情動的な刺激(怯えた顔、悲しむ顔、怒って睨む顔)の両方に反応して賦活する(Sander et al., 2003)。そのため、ポジティブかネガティブかという感情価は二次的な属性と考えられている(Hamann & Mao, 2002)。扁桃体は、顔、視線、声などの生物学的な刺激に対する関連性感知だけでなく、言語刺激に対する関連性感知としても機能しており、特にこの傾向は左扁桃体において強いことが、報告されている(Hamann & Mao, 2002; Sander et al., 2003; Herbert et al., 2009)。「自分が属する種」(Sander et al., 2003, p. 311)の発したたった一言は、十分に関連性感知の対象となりうる。左扁桃体は意識や認知的に制御された情動処理に関与するのに対して、右扁桃体は無意識や自動的な情動処理に関与するという見解がある(Markowitsch, 1998; Morris et al., 1998; Dyck et al.,

2011)。本項における左扁桃体の賦活は、この傾向を反映している可能性が考えられた。また、関連性に基づく処理は、顕著性(Sander, 2012)や覚醒(Raz & Buhle, 2006)の脳内ネットワークを支えており、それらのネットワークは適切に行動するための関連性の高い刺激の特定に関与すると考えられている(Menon & Uddin, 2010)。

そして、扁桃体は関連性感知の役割、すなわちポジティブとネガティブのどちらの情報も重要度を評価する役割を担っており、このことは後続の研究により支持されている(Ousdal et al., 2008; Sergerie, Chochol, & Armony, 2008; Bach, Talmi, Hurlemann, Patin, & Dolan, 2011)。ほとんどの感覚情報は2つの経路で扁桃体に情報が投射されるという報告もある(McDonald, 1998; Sander et al., 2003; Pessoa & Adolphs, 2010)。一番目の経路は粗削りな情報を提供する皮質下の直接的な経路で、二番目の経路はより精緻化された情報を提供する皮質を通る間接的な経路である。また、扁桃体は脳のほぼ全ての領域に出力投射をしており、この出力投射の数が、扁桃体とその他の関連性感知に関与する部位との重要な違いとなっている(Pessoa & Adolphs, 2010)。眼窩前頭野は感情価の区別、前部帯状回はモノの生物学的な価値の算定、前部島皮質は情動反応、そして上丘および下丘と視床枕は無関係な刺激の除去にそれぞれ関与している。この広範囲に及ぶ出力投射を利用して、扁桃体は関連性感知をしつつ皮質ネットワークの機能を調和(coordinate)させており(Pessoa & Adolphs, 2010)、情動的な不調和解消(emotional resolution)(Levens et al., 2011)をしている可能性が示唆されている。これらの関連性感知のネットワークの中で、扁桃体は、下方接続の数および調和させるという役割(Pessoa & Adolphs, 2010)を考慮すると、ユーモア処理における不調和解消に関与する可能性の最も高い神経基盤と考えられる。

これまでユーモア理解における不調和感知と不調和解消の神経基盤を分離するために、解消できない不調和を含むとされる無意味文が使用されていた(Chan et al., 2013)。無意味文は右中側頭回と内側前頭前野後方を賦活し、不調和感知を反映すると考えられていた。一方、ユーモア文は内側前頭前野前方と左下頭頂小葉を賦活し、著者らは不調和解消と関係することを示唆していた。これらの所見は、語用論の研究対象である比喩文や皮肉文は理解するためには不調和解消の機制が関与すると考えられており(Utsumi, 2000, 2005)、両者に共通する神経基盤として他者の心を推測する際に重要な役割を果たすとされる内側前頭前野前方の賦活が報告されていることから(Uchiyama et al., 2012)、語用論の神経

基盤と符合している。そのため、語用論的な不調和解消は、古典的な言語領域以外の神経基盤が重要な役割を果たしている可能性が考えられる。

また、ガーデンパス文を使用した実験では(Chan et al., 2012)、文法的な不調和解消の神経基盤として、両側下前頭回、内側前頭前野後方、そして腹側線条体が賦活し、先行研究(Uchiyama et al., 2008)の結果と符合した。一方、文法的な不調和解消以外の神経基盤として、内側前頭前野腹側部、両側扁桃体と海馬傍回が賦活し、本研究の結果によれば、関連性感知による語用論的な不調和の解消と推測された。

扁桃体と並んで、ユーモア処理における賦活頻度の高い部位は、中側頭回と下前頭回であることが、3-1-3 項で実施したメタ分析において示されている。中側頭回と下前頭回は言語ユーモアと視覚ユーモアの共通の処理に関与している(Watson et al., 2007)。中側頭回は曖昧文の処理に関与するが、ユーモアに特有な処理ではないことが示唆されている(Bekinschtein, Davis, Rodd, & Owen, 2011)。左下前頭回は曖昧な意味に対処するための意味的な統合に関与するが、ユーモアを生じるような意味変化の感知や不調和の解消とは異なることが示唆されている(Bekinschtein et al., 2011)。これらの処理は、ユーモアの言語処理に関与することが報告されている(Watson et al., 2007; Samson et al., 2008; Amir et al., 2015)。本項の解析対象の刺激は、文脈制御型同一刺激法により完全に統制され、不調和の感知に関与する処理は、文脈刺激として区別されていた(図 2-5)。そのため、本項の結果において、中側頭回と下前頭回の賦活が認められないのは、妥当な結果と考えられる。

ユーモア理解において、扁桃体は、認知要素と情動要素の橋渡しをする結節点としての役割(Vrticka et al., 2013a)と関連性感知をする間に皮質ネットワークの機能を調和させる役割(Pessoa & Adolphs, 2010)とを有していることを考慮すると、情動的な評価(Sander et al., 2003)と情動的な解消(Levens et al., 2011)の両方に関与しているように見える。そのため、扁桃体が(語用論的な)不調和の解消によって賦活することは、十分にあり得ることである。この点において、本項でのデータは、先行研究と符合しており、また不調和解消理論(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Attardo et al., 2002)を支持しているように見える。

本項の実験における考慮すべき限界点としては次が挙げられる。まず、視覚刺激としての文を利用したため、他の種類の刺激(聴覚刺激としての文、静止画、動画など)を利用することの効果の本項で提案した実験の枠組みで検討する必要がある。次に、不調和の感知に関しても、この枠組

みで検討する必要がある。また、扁桃体と内向性との相関が報告されているため(Mobbs, Hagan, Azim, Menon, & Reiss, 2005)、不調和解消と性格特性と関連したデータとの関係の調査は、重要な追加的な検討課題となるかもしれない。そして、本項での実験デザインは、「新たな関係性の見いだし」を焦点化しているため、不調和解消における「新たな関係性の見いだし」と「何らかの間違いの見いだし」との相違点を検討する必要もある。さらに、不調和解消とそれに伴うポジティブな感情価の分離も、もし両者がユーモア理解において密接に融合していないのであれば、残された課題と考えられる。次なる研究は、ユーモア理解に特有な神経基盤を同定するために、上述の限界点に取り組む必要がある。

3-3 結論：ユーモア理解の要は扁桃体である

本研究のユーモア理解の解明に対する貢献としては、不調和解消における重要な特徴および対応する潜在的な神経基盤を明らかにしたことが挙げられる。理論的な先行研究では、不調和解消が重要であることが示唆されている(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Wyer & Collins, 1992; Attardo et al., 2002)。この不調和解消には、新たな関係性の見いだし(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)あるいは何らかの間違いの見いだし(Hurley et al., 2011)が関与している。そこで、関連性感知(Sander et al., 2003)が重要な特徴であり、扁桃体が不調和解消に特有な神経基盤であるという仮説を立てた。これは本研究での結果により支持された。扁桃体は関連性感知の間、皮質ネットワークの機能を調和させることに関与している(Pessoa & Adolphs, 2010)。また、最も頻繁に報告されている神経基盤の一つである扁桃体はポジティブ情動に関係していることはよく知られている(Hamann & Mao, 2002; Herbert et al., 2009; Amir et al., 2015)。そして、本研究の結果として賦活した扁桃体内の皮質核(SF 核, Amunts et al., 2005)は、進化的には新しい部位で、霊長類における表情把握による迅速な社会的情報の伝達と関係することが報告されている(Goossens et al., 2009)。そのため、系統発生全体を通して、社会的行動の複雑性が増すにつれて扁桃体の表面に位置する皮質核の機能が拡大しているという仮説が提案されている(Goossens et al., 2009)。本研究での所見をもとに考えると、扁桃体は、ユーモア理解における重要な役割を担うと考えられる。

第4章 ユーモア理解の展望的研究

扁桃体(amygdala)が、ユーモア理解において重要な役割を果たしているというのが本研究における所見である。不調和解消理論(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Attardo et al., 2002)は、いつもと違う何か(Forabosco, 1992)や曖昧で不調和な何か(Attardo et al., 2002)という不調和を、そのギャップを埋める新たな関係性を見いだしたり(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)、思い込みの間違いを見いだしたり(Hurley et al., 2011)して解消する、という段階的な処理がユーモア理解に関与すると提案している。不調和の解消段階においてユーモアを生じるのだが、先行研究ではその分離に成功していなかったため(Vrticka et al., 2013a)、本研究では不調和の感知段階の直後でユーモア理解の処理を一時停止し、不調和の解消段階に特有な神経基盤(扁桃体)を明らかにした。

本章では、不調和の感知に関して若干の展望的な研究をもとに考察し、そして、本研究の知見を活用した若干の教育応用として、「見だし」を重視した教育実践についても検討する。

4-1 不調和の感知段階：意味の諸相の神経基盤

扁桃体が不調和の解消段階に特有な神経基盤であるとするならば、先行研究で提案されているその他の多様な神経基盤(3-1-3 項のメタ分析の結果)は、不調和の感知段階ないし一般的な言語処理に関与すると考えられる。コトバの内容を何らかの基準(関連性の感知)に基づいて「面白い」と評することに対応しうる言語理論(1-4 節の提案)では、不調和の感知は意味づけ論(深谷&田中, 1996; 田中&深谷, 1998)の提案する合計で5つの把握の相が関与するとしている(図 1-12)。そのため、本節の展望的な研究の結果をもとに関連する神経基盤の推定を試みる。

4-1-1 発話の意味と関連した不調和

意味づけ論(深谷&田中, 1996)では、発話の意味は対象把握と内容把握から構成されており、対象把握は文法的なものが、内容把握は意味的なものが、重要な役割を果たすと考えられている。Suzuki & Sakai (2003)はこれらに関する判断課題を用いた実験をおこない、ブローカ野が文法チェックと字義的な意味解釈に強く関与する点を指摘している。ただ、

意味的な要因に関しては、語用論、特に関連性理論(Sperber & Wilson, 1995)が重視する推論能力を加味した検討をおこなう必要がある。Goel & Dolan (2003)は、主観的推論をおこなう場合には左側頭葉及び左前頭葉が活動し、客観的推論をおこなう場合には両側頭頂葉が活動するという推論の二重機構説の枠組みのなかで、特に主観的(慣れ親しんだ内容に関する)推論をおこなう場合には、内側前頭前野の腹側部が強く関与する点を強調している。本項では、多義的な解釈(字義的と隠喩的)が可能な慣用表現の内容の推測課題を用い、意味解釈の神経基盤を検討する。

方法

実験参加者 12名の健常者(女性8名、男性4名、平均年齢27.4才、19-38才、右利き)が実験に参加した。

刺激文 両条件共通の第2文を10文用意し、それぞれに字義的と隠喩的な解釈が可能な第1文を用意し、それぞれに正答と誤答となる第3文を用意した。この方法で、刺激文は2条件で合計40文を用意した。

第1文： 相手は銀行強盗の人質である。

第2文：「顔色悪いね。大丈夫？」と聞くと、
「時限爆弾、抱えてるんだ」と言った。

この前提2文からすると第3文として「③相手は《爆弾で脅迫されている》と言っている」が提示された場合は正しいと判断するのが妥当であるのに対して、「相手は《いつ肩が悪化するか知れない》と言っている」の場合には正しくないとなる。これを字義的条件と呼ぶこととした。

第1文： 相手は肩を痛めた野球の投手である。

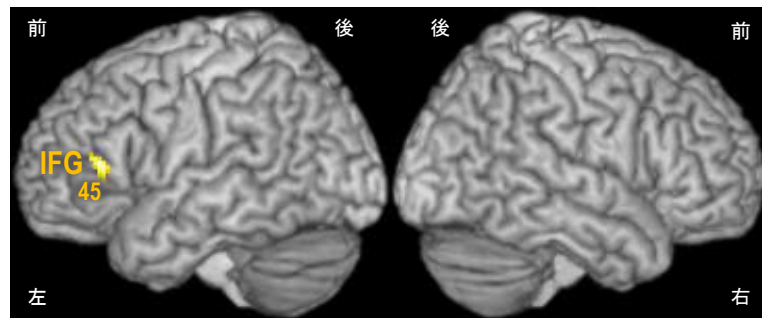
第2文：「顔色悪いね。大丈夫？」と聞くと、
「時限爆弾、抱えてるんだ」と言った。

これに対してこの前提2文の場合(隠喩的条件)、変わっているのは第1文のみであるが、第3文の正否は逆になる。したがって、両条件共通の第2文後半を解析対象とした場合の結果の差は、設定した条件による差を表すと考えることができる。

実験条件 課題条件は字義的条件及び隠喩的条件の2つ(計40試行)、および背景条件(40試行)を設定した。その他、演繹、演繹対照、および

字義的条件
vs 隠喩的条件

【対象把握】



隠喩的条件
vs 字義的条件

【内容把握】

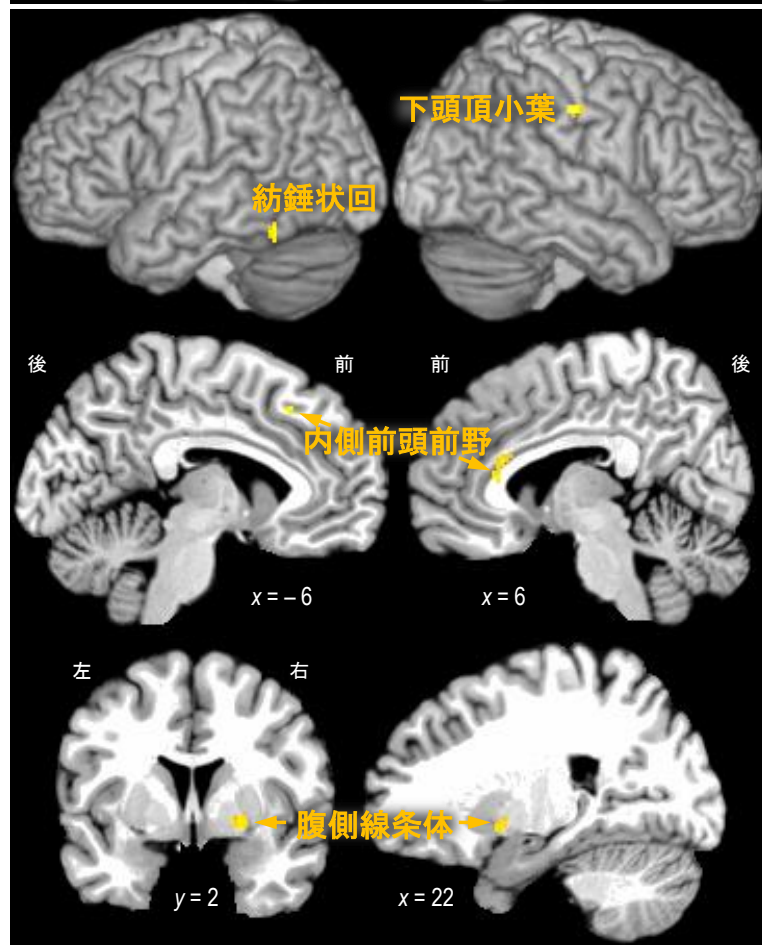


図 4-1：対象把握や内容把握と関連した活動部位

帰納対照の条件も設定したが(各 40 試行)、本項ではこれらはフィラー条件として扱うものとする。

実験装置 全刺激はコンピュータ(xw4300; Hewlett-Packard, Palo Alto, CA)で提示した。文字刺激は液晶プロジェクター(DLA-G150CL; Victor, Yokohama, Japan)により、実験参加者の頭部上方に設置された

スクリーンに投射した。視距離は 38cm、スクリーンのサイズは横 13.8 cm、縦 10.0 cm であった。表示した文字のサイズは 16 pt で、視角は約 0.30 度であった。反応は光ファイバーを用いたボタンスイッチにより収集し、刺激提示と同じコンピュータに記録した。

手続き 実験参加者にはあらかじめ練習用の刺激を用いて十分に練習をおこなってもらった。実験参加者には次を教示した。「各試行ごとに最初に二つの文が提示されます。続いて数秒後に解釈文が提示されます。最初の 2 文は正しいものとして、第 3 文が正しいと思えば右手人差し指のボタンを、間違っていると思えば右手中指のボタンを押して反応してください」。注視点(「+」を画面中央に 0.5 秒間)の提示に引き続き、各条件において前提となる第 1 文と両条件共通の第 2 文(慣用表現を含む)を 7 秒間提示した後、第 3 文で解釈内容を提示した。実験参加者には第 3 文の正否を二択で回答してもらった(タイムアウトは 5 秒)。予備実験における実験参加者の前提 2 文の黙読時間が約 3.6 秒であったため、これに解析対象とするための時間を 3 秒余り加算した 7 秒をその提示時間に設定した。背景条件は、注視点の提示に引き続き、そのまま注視点を 7 ± 0.5 秒間提示した。ランダム化する際、同じカテゴリの条件は 4 回以上連続しないように、背景条件は 2 回以上連続しないように配慮した。このような提示順序のランダム化をおこなったうえで、50 試行ずつの 4 ランに分けて実験をおこなった。

撮像 1.5 T MRI スキャナー(Magnetic Eclipse®; Shimadzu-Marconi, Kyoto, Japan)を用いて撮像した。機能画像は EPI 方式($T2^*$ -weighted gradient-echo echo-planar imaging)を用い、TR (repetition time)は 3,000 ms、TE (echo time)は 55 ms、FA (flip angle)は 90°、FOV (field of view)は 240 mm、マトリックスは 64×64 、軸断は 30 スライス、5.0 mm 厚の隙間なしでおこなった。各ランは 9 分 00 秒で、連続した 180 枚の機能画像を取得した。詳細画像は MP-RAGE 方式($T1$ -weighted magnetization prepared-rapid acquisition gradient echo)を用いて実験参加者ごとに撮像した(TR は 5,468 ms、TE は 80 ms、FA は 90°、FOV は 240 mm、マトリックスは 256×256 、軸断は 30 スライス、5.0 mm 厚で隙間なし)。

解析 SPM99 (<http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/software/spm99/>)を解析に用いた。各ランの最初の 4 画像は MR 装置の起動時に磁場が不安定になる影響を考慮して削除し、残りの 176 画像(全 704 画像)を解析対象とした。前処理として、3 秒間かけて 1 枚の画像を撮像することによ

る時間差の補正(slice timing)、頭の動きの補正(realign)の後、各実験参加者の詳細画像と標準脳(MNI template)を用いて空間的に標準化(normalize)し、8 mm の平滑化(smoothing)を実施した。個人解析として、まず、第2文の前半までの黙読時間を予備実験において8名の実験参加者から刺激ごとに計測し、各刺激ごとに平均値から SD を引いた値を解析のタイミングとした(平均 2.0 秒、 SD : 0.17 秒)。そして、実験参加者ごとに、「隠喩的条件(M , metaphor) – 背景条件(R , rest)」、「字義的条件(L , literal) – 背景条件(R)」というコントラストで解析をおこなった。続いて、集団解析として、12名の個人解析の結果から、2条件($L - R$, $M - R$)を集めて、対応のある t 検定として、「字義的条件($L - R$) vs 隠喩的条件($M - R$)」と「隠喩的条件($M - R$) vs 字義的条件($L - R$)」を実施した(Friston et al., 2007)。結果は、voxel level $p < 0.001$ (uncorrected)で16クラスター以上を表示した。

結果

行動データ 各実験参加者の第3文に対する回答の正答率は平均 96.4%(90.0–100%)であった。

画像データ 字義的条件と隠喩的条件の比較では、左下前頭回(BA 45、ブローカ野)に有意な活動上昇が認められた(図 4-1-上)。隠喩的条件と字義的条件の比較では、右下頭頂小葉前部、両側前頭前野、右腹側線条体、および左紡錘状回において有意な活動上昇が認められた(図 4-1-下)。

考察

字義的条件におけるブローカ野の活動は Suzuki & Sakai (2003)の見解と整合し、意味づけ論(深谷&田中, 1996)における対象把握と関係する可能性が考えられる。隠喩的条件における右下頭頂小葉前部の活動は客観的推論を、両側前頭前野の活動は主観的(慣れ親しんだ内容に関する)推論を、それぞれ反映する可能性が考えられる。また、腹側線条体の賦活は、言語的作業記憶に関与するとの報告(Lewis, Dove, Robbins, Barker, & Owen, 2004)や、比喩理解に特有な処理に関与するとの報告(Uchiyama et al., 2012)と整合し、意味づけ論(深谷&田中, 1996)における内容把握と関係する可能性が考えられる。以上から、発話の意味の理解には、一般的な意味処理に関与する神経基盤にくわえて、語用論的な情報の充填との関係が示唆されている内側領域や皮質下領域(Binder et al., 2009)が重要な役割を果たす可能性が示唆される。

4-1-2 発話者の意味と関連した不調和：書体

発話者の意味を構成するためには、表情把握が重要な役割を担っている(深谷&田中, 1996)。表情把握では、対面状態であれば相手の顔の表情などが重要な手掛かり情報となるが、手紙等の非対面状態であれば書かれた文字の様子も重要な手掛かり情報となる(深谷&田中, 1996)。

本項では、主実験として手書き文字と活字の脳に与える影響の違いについて、副実験として手書き文字には、歪みや擦れといったノイズ要素が含まれていると考え、それを分離した場合の手書き文字の脳に与える影響について順に検討する。

主実験の方法

実験参加者 15名の健常者(女性4名、男性11名、20–35才、平均25.0才、右利き)が実験に参加した。

実験条件 予め収集した手書き文字を提示する手書条件、コンピュータのフォントを提示する活字条件、そして何も活動しない背景条件の三種類を設定した。

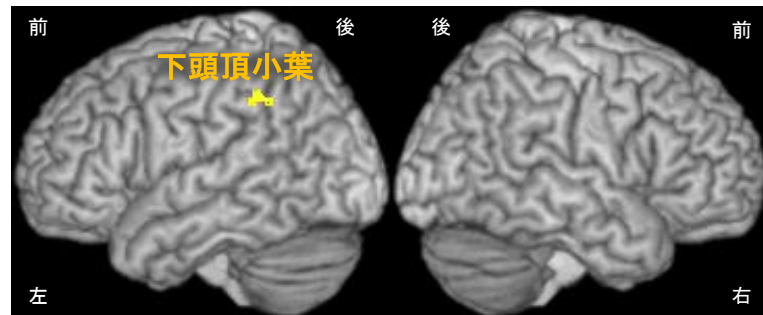
提示刺激 手書条件、活字条件それぞれ、ひらがなの「あ」から「と」までの20文字を刺激として使用した。手書き文字は、今回の実験参加者とは別の1名に予め記してもらったものをスキャニングし、320×320ピクセルの画像として保存した。活字は「MS P 明朝」の300 ptの文字を72 dpiで画像化し、同じく320×320ピクセルの画像で保存した。

刺激提示の流れ 条件ごとに、1つのブロックは「(各文字刺激：300 ms+注視点：500 ms)×20文字」で構成した。但し、各ブロック内の提示はランダムな順序で行い、どこか一箇所のみ同じ刺激が連続するように配慮した。手書条件のブロックを *H*、活字条件のブロックを *F*、背景条件のブロックを *R*とした場合、パターン1「*H F H F R*」(P_1)とパターン2「*F H F H R*」(P_2)を組み合わせ、ラン1では「 $P_1 P_2 P_2 P_1$ 」、ラン2では「 $P_2 P_1 P_1 P_2$ 」の順でパターンを提示し、順序効果を相殺した。

実験装置 表示した文字のサイズは300 ptで、視角は約12度であった。その他の機材や設定は前項と同様に実施した。

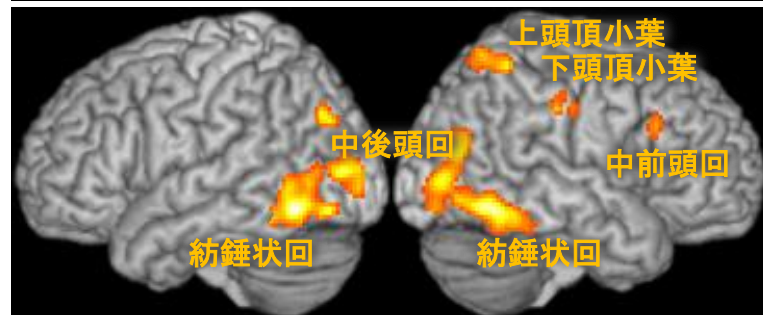
手続き 実験参加者にはあらかじめ練習用の刺激を用いて十分に練習をおこなってもらった。実験参加者には、同じ文字が連続したらボタンスイッチを押して知らせるように教示した。なお、ラン1の反応は右手の人差し指で、ラン2の反応は左手の人差し指でおこなうように指示し、反応に使用する手の効果を相殺した。

活字条件
vs 手書条件
(主実験の結果)



手書条件
vs 活字条件
(主実験の結果)

【表情把握】
(書体の場合)



手書条件
vs 活字条件
[ノイズ分離後]
(副実験の結果)

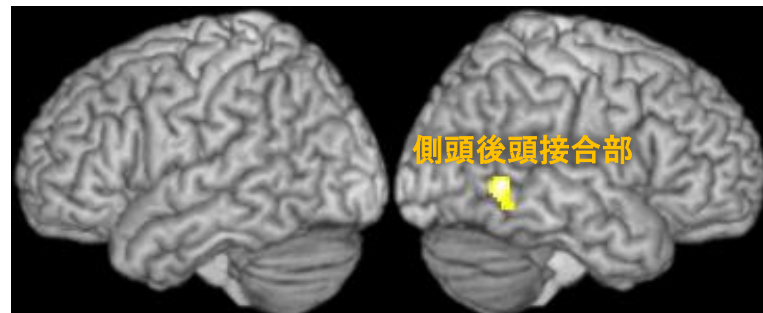


図 4-2：表情把握(書体)と関連した活動部位

撮像 各ランは 5 分 45 秒で、連続した 115 枚の機能画像を取得した。その他の機材や設定は前項と同様に実施した。

解析 SPM2 (<http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/software/spm2/>) を解析に用いた。各ランの最初の 4 画像は MR 装置の起動時に磁場が不安定になる影響を考慮して削除し、残りの 111 画像(全 222 画像)を解析対象とした。前処理は前項と同様に実施した。実験参加者ごとに、「手書条件(H , hand) vs 背景条件(R , rest)」、「活字条件(F , font) vs 背景条件(R)」というコントラストで解析をおこなった。続いて、集団解析として 12 名の個人解析の結果から、2 条件($H-R$, $F-R$)を集めて、対応のある t 検定として、「手書条件($H-R$) vs 活字条件($F-R$)」と「活字条件($F-R$) vs 手書条件($H-R$)」というコントラストで解析をおこなった。結果は、voxel level $p < 0.001$ (uncorrected) で 30 クラスター以上を表示した。

主実験の結果

行動データ 平均正答率は、活字条件は 89.4%、手書条件は 87.5%、平均反応時間は、活字条件は 535.1 ms、手書条件は 538.8 ms であり、どちらも有意差は認められなかった。

画像データ 活字条件 vs 手書条件においては、左下頭頂小葉（縁上回, BA 40）の賦活が認められた(図 4-2-上)。手書条件 vs 活字条件においては、両側紡錘状回(BA 37)、両側中後頭回(視覚連合野, Bas 18, 19)、右上頭頂小葉(体性感覚連合野, BA 7)、右下頭頂小葉(縁上回, BA 40)、右中心後回(第一次体性感覚野, Bas 1, 2, 3)、右中前頭回(前頭前野背外側部, BA 9)の賦活が認められた(図 4-2-中)。

副実験の方法

実験参加者 6名の健常者(女性3名、男性3名、21-27才、平均23.2才、右利き)が実験に参加した。

実験条件 予め収集した手書き文字を提示する手書条件(H , hand)、コンピュータのフォントを提示する活字条件(F , font)、画面全体に視覚的なランダムノイズを加えたノイズ入りの手書条件(N_H , hand with noise)、ノイズ入りの活字条件(N_F , font with noise)、そして何も活動しない背景条件(R , rest)の5種類を設定した。

提示刺激 手書条件、活字条件、ノイズ入りの手書条件、ノイズ入りの活字条件はそれぞれ、ひらがなの「あ」から「と」までの20文字を刺激として使用した。手書き文字は、今回の実験参加者とは別の1名に予め記してもらったものをスキャニングし、 320×320 ピクセルの画像として保存した。活字は「MS P 明朝」の300ptの文字を72dpiで画像化し、 320×320 ピクセルの画像で保存した。ノイズは Adobe Photoshop[®]を用いて75%のグレースケールのガウス分布ノイズを加えた。

刺激提示の流れ 各条件ごとに、1つのブロックは「(各文字刺激：300ms+注視点：500ms) \times 20文字」で構成した。但し、各ブロック内の提示はランダムな順序でおこない、どこか一箇所のみ同じ刺激が連続するように配慮した。実験は2ラン実施し、1ランは4パターンで構成した。各パターンは、順序効果を相殺するために、4種類の条件(H , F , N_H , N_F)のブロックをランダムな順序で提示し、その後に背景条件(R)を提示するという形式で構成した。

実験装置・手続き・撮像 主実験と同様に実施した。

解析 SPM2 を用い、主実験と同様の前処理の後、実験参加者ごとに、背景条件からの賦活を示すために、 $(N_H - R, N_F - R, H - R, F - R)$ の 4 つのコントラストを作成した。集団解析として、6 名の個人解析の結果から、4 条件 $(N_H - R, N_F - R, H - R, F - R)$ を集めて、2 (ノイズ) \times 2 (手書き) 要因の実験参加者内効果の分散分析を実施した (分散分析モデルの設定は 3-2-2 項と同様; Friston et al., 2007)。ノイズ要素の除去後の手書と関連した賦活を示すために、 $[(N_H - R) + (H - R) - (N_F - R) - (F - R)]$ のコントラストを作成した。なお、数式を整理すると、 $(N_H + H - N_F - F)$ となる。結果は、voxel level $p < 0.001$ (uncorrected) で 30 クラスタ以上を表示した。

副実験の結果

行動データ 正答率と反応時間の条件間に有意差は認められなかった。

画像データ ノイズの影響を差し引いた手書き文字の効果は右側頭後頭接合部の賦活が認められた (図 4-2-下)。

考察

主実験の行動データの結果では、手書条件と活字条件の間に有意な差は認められていないにもかかわらず、画像データの結果では、手書条件では、活字条件と比べて後頭葉を中心として活発に脳が活動しているという特徴を挙げることができる。主実験の行動データの結果から、手書条件と活字条件の間に行動上の差異は認められず、両条件同様に文字を注視する状態に実験参加者を統制できていたと考えられる。一方、画像データの結果から、手書き文字を見ている場合と、活字を見ている場合とで、脳の活動部位と活動量に相違がある可能性が示唆される。

また、主実験の画像データの結果から、手書条件は右半球の活動が、活字条件は左半球の活動が、それぞれやや強くなっているという特徴を挙げることができる。認知情報処理において右半球は個別情報の処理に、また左半球は一般化・抽象化の処理に、それぞれより関与が深いと考えられていることから (Vuilleumier, Henson, Driver, & Dolan, 2002; Curby, Hayward, & Gauthier, 2004; Chan et al., 2004)、手書き文字は個別情報 (おそらくは筆跡など) の側面がより深く処理され、一方、活字の場合には文字の記号としての側面がより深く処理されている可能性が考えられる。手書条件において活動している紡錘状回は文字中枢の候補と (Sakai, 2005)、縁上回は言語処理に関わっていると (Shulman et al.,

1997a, 1997b)、そして前頭前野背外側部は情報処理の一時的な保持を担うワーキングメモリの重要な役割を果たしている(荻阪, 2002)それぞれ考えられている。また、副実験のノイズの要素を差し引いた手書き文字の効果の結果にある側頭後頭接合部は、動きの処理に関与しているという報告もあり(Braddick et al., 2001)、手書き文字における動きの要素(おそらくは書字)を捉えようとしている可能性が考えられる。新規の文字の学習時、手書き文字の観察において、右視覚連合野(V3)、両側体性感覚連合野、右一次体性感覚野、両側紡錘状回が賦活した旨の報告(Longcamp et al., 2008)があることから、本項の実験結果は妥当なものと考えられる。体性感覚を司る中心後回の活動を合わせて考えると、手書き文字は、何らかの体性感覚や運動感覚と結びつけて具体的に文字を捉えようとする傾向が活字に比べて強く、このことが書体を介した表情把握、そして発話者の意味の構成に影響している可能性が考えられる。

4-1-3 発話者の意味と関連した不調和：韻律

発話者の意味を構成する表情把握において、非対面状態における書かれた文字の様子のほか、対面状態における相手の声の韻律も重要な手掛かり情報となる(深谷&田中, 1996)。そして、共有感覚(文脈)との不調和を手掛かりとして、行為意図の把握がおこなわれると考えられる。本項では、ポジティブな口調とネガティブな口調の脳に与える影響の違いについて、発話者の意味の調節に関与する皮肉理解と合わせて検討する。

皮肉に関する理論的ないし心理学的な研究の多くは、「聞き手が予想していた相手の発話」と「実際に聞いた相手の発話」との間の何らかの不調和の感知に基づいて、聞き手は話し手の皮肉な発話態度を把握することを示唆している(深谷&田中, 1996)。この聞き手の意味構成は、文脈(状況)と発話(コトバ)から強い影響を受けており、発話は何が語られたか(発話内容)とどう語られたか(韻律)から構成されている。なお、この韻律は通常発話における単語のアクセントや疑問形などの言語的なものとは区別され、幸せ、悲しみ、怒りなどの感情的なものや、支持、批判、懐疑などの態度的なものが対象となる(Ross, 2000)。皮肉な発声で使用される韻律は、話し手が伝えようとするネガティブ感情や、批判的または軽蔑的な態度の手掛かりとして認識されていることが多い(Shamay-Tsoory, Tomer, & Aharon-Peretz, 2005)。韻律は、皮肉な言い方とは区別する必要があるが、音響特性には重複もみられる(Pell, 2006)。皮肉な言い方は、文脈的な手掛かりがなくても、皮肉な発話態度を伝える音響

的な手掛かりとなりうるということが知られている(Bryant & Fox tree, 2005; Cheang & Pell, 2008; Rockwell, 2007)。一方、韻律は、皮肉な言い方とは異なり、話し手の皮肉な意図をそれ自体では示しておらず、より限定的で、特定の態度や感情の伝達の役割しか持たないという違いがある。しかし、韻律は文脈との不調和や発話内容との不調和として、皮肉な態度を伝達しており、要素としてみた場合、文脈、内容、韻律の3要因間の不調和が皮肉理解と関係しうると考えられる。

皮肉理解に関する神経基盤の研究では、内側前頭前野と左下前頭回が主に関与することが示唆されている(Uchiyama et al., 2006; Wang et al., 2006a; Spotorno et al., 2012)。内側前頭前野は他者の心を推測する際に重要な役割を果たす(Spotorno et al. 2012)と考えられているのに対して、左下前頭回は言語的な情報の統合をしていることが示唆されている(Uchiyama et al. 2006)。なお、一般的に左下前頭回は言語的な統合と評価に関与すると考えられている(Dapretto & Bookheimer, 1999; Gabrieli et al., 1996; Kapur et al., 1994; Rapp et al., 2004; Uchiyama, et al., 2006; Wagner et al., 1997)。左下前頭回は、機能的な勾配(functional gradient)を有する情報統合の空間(unification space)であり、ブロードマンの脳地図における47野、45野、44野の順で吻腹側から尾背側にかけて広がり、文理解の際には、順に意味論的、文法論的、そして音韻論的な処理に関与し、全体としてこれらの統合を可能にしている(Hagoort, 2005)。また、上側頭回とのつながりで、両側下前頭回は行動や感情の制御、変更、抑制といった調節の手掛かりとなる韻律評価に関与している(Frühholz & Grandjean, 2013)。そのため、左下前頭回は文脈、内容、韻律の3要因間の情報統合と不調和の感知に関与しうる神経基盤である。

皮肉理解の神経基盤に関するこれまでの研究では、ほとんどが視覚刺激としての文を用いており、韻律を伴う処理の神経基盤は不明となっている。韻律を扱った研究も、ネガティブ韻律とネガティブ文脈、ポジティブ韻律とポジティブ文脈の組み合わせでしか検討されておらず(Wang et al., 2006a, 2006b)、韻律処理の神経基盤と皮肉理解における文脈処理の神経基盤の分離は検討されていない。韻律理解の研究では、韻律単独での検討にとどまり(Mitchell & Ross, 2013; Frühholz & Grandjean, 2013; Schirmer & Kotz, 2006; Wildgruber, Ackermann, Kreifelts, & Ethofer, 2006)、語用論的な処理との関係は検討されていない。音声研究においては、聴覚野以外にいくつかの神経基盤の関与が報告されている

(Ethofer et al., 2012)。例えば、三段階モデルは(Schirmer & Kotz, 2006)、最初の感覚処理段階では両側聴覚野が関与し、次の統合段階では上側頭回と上側頭溝前方が関与し、最後の認知段階では韻律評価の右下前頭回と言語情報との統合の左下前頭回がともに関与することを示唆している。類似モデルも(Wildgruber, Ethofer, Grandjean, & Kreifelts, 2009)、初期的な変調や抽出には主に右上側頭回中央の聴覚野が関与し、次の意味情報の充填では右上側頭溝後方が関与し、最後の情動的判断では下前頭回が関与することを示唆している。どちらのモデルにおいても、下前頭回は、韻律評価に関与している。さらに、上側頭回からの韻律の評価や分類などの処理に両側前頭回が関与することが示唆されている(Frühholz & Grandjean, 2013)。右前頭回は主に韻律の認知的評価に関与するのに対して、左前頭回は言語処理のみならず韻律の評価や分類などのより高次な処理に関与することを示唆している。これらのモデルに基づく、左下前頭回は、皮肉理解の間に韻律を言語処理と統合する神経基盤である可能性が示唆される。

言語の内容と韻律の統合に関する研究では(Schirmer, Zysset, Kotz, & Von Cramon, 2004)、ポジティブ内容とポジティブ韻律あるいはネガティブ内容とネガティブ韻律のような調和条件よりも、ポジティブ内容とネガティブ韻律あるいはネガティブ内容とポジティブ韻律のような不調和条件の方が、左下前頭回がより強く賦活したことを報告している。この結果は、後続の研究でも支持されている(Mitchell, 2006; Wittfoth et al., 2010)。このことから、韻律を含む発話の皮肉理解の第1段階としては、韻律のポジティブかネガティブかという感情価は、内容のポジティブかネガティブかという感情価を変調している可能性が考えられる。例えば、ポジティブ内容がポジティブ韻律を伴えばポジティブな感情価が拡張され、ネガティブ韻律が伴えばポジティブな感情価が縮減されるというような変調が想定される。第2段階は、韻律により変調された内容と文脈との不調和の度合いが評価されて、発話全体の意味が定まる可能性が考えられる。そのため、皮肉理解において文脈と内容の統合で左下前頭回が重要な役割を果たすこと(Uchiyama et al. 2006; Wang et al., 2006a; Spotorno et al. 2012)、韻律による内容の変調で左下前頭回が重要な役割を果たすこと(Schirmer et al., 2004; Mitchell, 2006; Wittfoth et al., 2010)を合わせて考えると、韻律により変調された内容と文脈の統合においても左下前頭回が関与するという仮説が考えられる。

本項では、韻律を伴う皮肉理解における不調和感知の神経基盤を探る

ために、2 (文脈：悪い行動[B]、良い行動[G]) × 1 (内容：ポジティブ) × 2 (韻律：ネガティブ[N]、ポジティブ[P])要因の実験デザインを用いる。

方法

実験参加者 24名の健常実験参加者が実験に参加したが、うち3名は回答のエラー率が高いために除外し、解析には21名(女性13名、男性8名、平均年齢20.5才、19-27才、右利き)のデータを使用した。

刺激 刺激は親子会話の8物語を用いた。各刺激は、(1)会話の背景説明、(2)子に対する親の発話、(3)親に対する子の悪い行動[B]、そして(4)子に対する親の皮肉発話、の4時点で構成した。また、(3)の刺激を改変し、「(3')親に対する子の善い行動[G]」にして、同一の(4)の発話が「子に対する親の字義発話」となる刺激も作成した。これにより、両刺激を比較することで(4)の表現の差の効果を相殺し、皮肉効果のみを分離することが可能となる。

皮肉条件の刺激例：

- (1) 第1時点：男児が沢山のおもちゃで遊んでいました。
- (2) 第2時点：母親が「おやつにするからおもちゃをしまいなさい。」
- (3) 第3時点：男児はおもちゃを放ったままでおやつに手を出しました。
- (4) 第4時点：母親が「ちゃんと片付けられてえらいね。」

この例では、第3時点において男児は第2時点の母親の言いつけに背いた悪い行動[B]をしている。そのため、第4時点の母親の発話は、「母親の言いつけに背いた悪い行動をした」という文脈と異なって、「ちゃんと片付けられてえらいね」という褒める内容となっており、ネガティブな文脈とポジティブな発話内容とが不調和な状態となっている。そして、発話者の意味における態度把握の相を「誠実」から「皮肉」へ調節することで、この不調和を解消することができる。

字義条件の刺激例：

- (1) 第1時点：男児が沢山のおもちゃで遊んでいました。
- (2) 第2時点：母親が「おやつにするからおもちゃをしまいなさい。」
- (3') 第3時点：男児はおもちゃをきちんと片付けました。
- (4) 第4時点：母親が「ちゃんと片付けられてえらいね。」

この例では、第3時点において男児は第2時点の母親の言いつけを守った善い行動[G]をしているため、第4時点の母親の発話は字義となる。

韻律を伴う皮肉の神経基盤の調査のために、第4時点の発話に対して、ネガティブ韻律[N]とポジティブ韻律[P]を用意した。各時点の刺激としては、白色の背景色の上に場面を示す簡単なイラスト(プロのイラストレータが描いたもの)を配置し、さらにその上に黒色の文字で刺激文を表示した。文脈にあたる第1時点から第3時点はこの形式で作成し、解析対象にあたる第4時点は画面には文字は表示せずにイラストのみを表示した上で収録した音声(プロの俳優に発話してもらったもの)を再生した。なお、収録は防音室で行い、マイク(SM58; Shure, Evanston, IL)と収録装置(0202; E-MU Systems, Scotts Valley, CA)を用いた。

実験条件 課題条件は2(文脈: B, G) × 2(韻律: N, P)要因で、4条件(BN, BP, GN, GP)を設けた(各8試行で計32試行)。統制条件として逆回転で再生した無意味音声を流す条件も設けた(4試行)。なお、フィラー条件(文字提示)を20試行加えたが解析からは除外した。また、作成した課題条件のうちBNとBPが皮肉として解釈されうるかを確かめるため、別途50名の実験参加者(女性26名、男性24名、平均年齢21.2才、18–32才)に32試行をランダムに提示して、最後の親の発話に関して、3択の選択肢「皮肉である」か「純粋に褒めている」か「皮肉ではないが、純粋に褒めているわけではない」から選んで回答してもらった。皮肉として解釈された割合は、BN 95.5%、BP 64.0%、GN 29.8%、GP 3.8%であった。分散分析の結果、文脈の主効果($F(1, 49) = 269.69, p < 0.001$)と韻律の主効果($F(1, 49) = 81.31, p < 0.001$)は有意であったが、交互作用は認められなかった。そのため、BNとBPは皮肉として解釈され、GNとGPは字義として解釈されることが確認された。

実験装置 音声刺激はMR用のヘッドフォン(Hitachi, Yokohama, Japan)を用いて提示した。文字刺激は白い背景色の画像の上に黒い文字で提示した。その他の機材や設定は3-2節と同様に実施した。

手続き 実験参加者にはあらかじめ練習用の刺激を用いて十分に練習をおこなってもらった。各試行では、第1時点のイラストと文を3.5秒間提示し、引き続いて注視点の「+」を0.5秒間提示した。第2時点から第4時点も同様に提示し、第4時点の後は注視点の提示を2秒にした。実験参加者には、「?」が1秒提示された際に、提示された刺激が「最後の親の発話は思った通りに言っているか(字義)、思った通りには言っていないか(皮肉)」を判断して手元の2択のボタンを押して回答してもら

文脈と韻律の
交互作用

【意図把握】

韻律の主効果

【表情把握】
(韻律の場合)

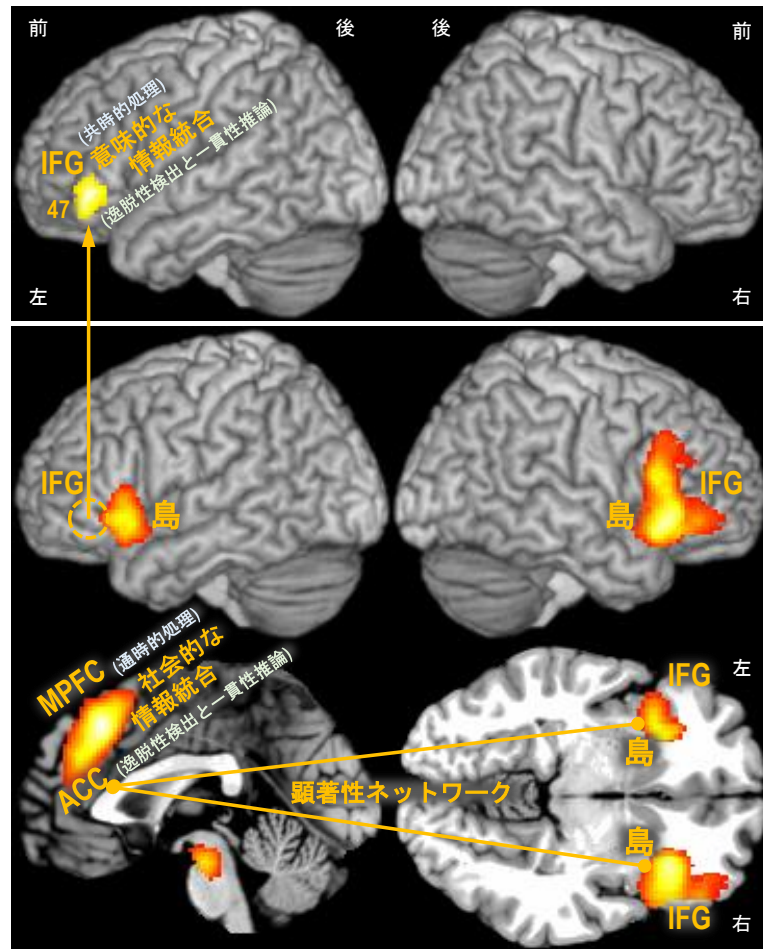


図 4-3：表情把握(韻律)や意図把握と関連した活動部位

った。続いて注視点「+」を 6 秒提示した。慣れや学習の効果を避けるため、事象関連方式(event-related design)を採用し、刺激の提示順序はランダム化した。刺激は 4 ランに分けた。各ランは 4 条件(BN, BP, GN, GP)は各 2 試行、フィラー条件を 2 試行、統制条件を 2 試行、合計で 12 試行をランダムな順序で実施した。同じ実験参加者が同じ物語の異なる条件を回答する効果を考慮し、ランの実施順序は実験参加者間でカウンターバランスした。各実験参加者の実験時間は約 90 分であった。

撮像 音声刺激を提示する際にスキヤニングの雑音を最小限に抑えるためにスパースサンプリング法(sparse sampling)を用い、2,000 ms の撮像のあと、3,000 ms の無音を設けた(TR [repetition time], 5,000 ms)。音声刺激はその無音時に提示した。各ランは 6 分 15 秒で連続した 75 枚の機能画像を取得した。その他の機材や設定は 3-2 節と同様に実施した。

刺激確認 行動データの適切性を検討するため、fMRI の実験参加者の判断結果を元に、2 (文脈) × 2 (韻律) 要因の分散分析を実施した。解析には、SPSS® 22.0 (IBM, Armonk, NY)を用いた。

解析 SPM8 を解析に用いた。各ランの最初の 2 画像は MR 装置の起動時に磁場が不安定になる影響を考慮して削除し、残りの 73 画像(全 292 画像)を解析対象とした。前処理は次項と同様に実施した。個人解析として、機能画像(EPI data)を一般線形モデルで解析した。解析対象(第 4 時点)は、4 条件(*BN*, *BP*, *GN*, *GP*)に加えてフィラー条件と統制条件を個別にモデル化した。文脈(第 1-3 時点)はまとめて 1 つでモデル化した。回答のボタン押しも独立した 1 つでモデル化した。これらは、血液動態反応関数(HRF)で畳み込み積分(convolution)した。時系列データに対して、128 秒のハイパスフィルターを適用した。前処理の頭の動きの補正(realignment)で得られた 6 軸の頭の動きの値もモデルに組み込んだ。そして、統制条件(*A*, auditory baseline)からの賦活を示すために、(*BN* - *A*, *BN* - *A*, *BN* - *A*, *BN* - *A*)の 4 つのコントラストを作成した。集団解析として、21 名の個人解析の結果から、4 条件(*BN* - *A*, *BN* - *A*, *BN* - *A*, *BN* - *A*)を集めて、2 (文脈) × 2 (韻律) 要因の実験参加者内効果の分散分析を実施した(分散分析モデルの設定は 3-2-2 項と同様; Friston et al., 2007)。皮肉理解における韻律処理と関連した賦活を示すために、交互作用 [$-(BN - A) + (BP - A) + (GN - A) - (GP - A)$] および韻律の主効果 [$+(BN - A) - (BP - A) + (GN - A) - (GP - A)$] の 2 つのコントラストを作成した。なお、数式を整理すると、交互作用は [$-BN + BP + GN - GP$]、韻律の主効果は [$+BN - BP + GN - GP$] となる。結果は、Z 値に変換し、ピークレベルで $Z > 3.09$ ($p < 0.001$)、多重比較の補正を考慮したクラスターレベルで $p < 0.05$ を全脳で表示した(FWE, $p < 0.05$)。賦活部位は、SPM Anatomy Toolbox 2.1 (Eickhoff et al., 2007)を用いて特定した。

結果

行動データ 皮肉と判断された割合は、BN 79.8%、BP 97.6%、GN 40.5%、そして GP 1.2%であった。2 (文脈) × 2 (韻律) 要因の分散分析の結果、文脈の主効果($F(1, 20) = 127.11$, $p < 0.001$)と韻律の主効果($F(1, 20) = 12.03$, $p < 0.01$)が認められた。また、交互作用が有意であり ($F(1, 20) = 19.50$, $p < 0.001$)、悪い行動[B]が関与する際はポジティブ韻律の方が皮肉と認識された割合が高く($F(1, 40) = 7.17$, $p < 0.05$)、善い行動[G]が関与する際はポジティブ韻律の方が皮肉と認識された割合が低い

($F(1, 40) = 29.47, p < 0.001$)という結果であった。この結果から、ポジティブ韻律[P]がポジティブ内容のポジティブの度合いをより高めることにより、ネガティブ文脈[B]との差はより拡張されて皮肉として認識しやすくなった一方で、ポジティブ文脈[G]との差はより縮減されて皮肉として認識しにくくなったことが示唆された。

画像データ 左下前頭回(BA 47 ; MNI 座標[-38 34 -8]、314 クラスタ、クラスターレベルで Z 値は 4.31 [FWE $p < 0.05$]、図 4-3・上)に、文脈と韻律の交互作用に対応する賦活が認められた。一方、ネガティブ韻律の主効果として、両側島皮質前方(BA 13 ; [-30 18 -8]、877 クラスタ[内、2.1%は BA 44、0.5%は BA 45]、Z 値は 5.50 [FWE $p < 0.001$] ; [32 22 -12]、2482 クラスタ[内、4.8%は BA 44、15.2%は BA 45]、Z 値は 6.20 [FWE $p < 0.001$]、内側前頭前野(前帯状皮質)後方(BA 32/8 ; [2 28 40]、2689 クラスタ、Z 値は 6.63 [FWE $p < 0.001$]、そして脳幹([0 -22 -24]、497 クラスタ、Z 値は 5.03 [FWE $p < 0.001$])の賦活が認められた(図 4-3・下)。

考察

行動データの結果は、変調に関する予想、すなわちポジティブ韻律[P]はポジティブ内容を強調するため、ネガティブ文脈[B]との不調和を拡張する一方でポジティブ文脈[G]との不調和を縮減するという予測と符合している。逆の予想、すなわちネガティブ韻律[N]はポジティブ内容を抑制するため、ネガティブ文脈[B]との不調和を縮減する一方でポジティブ文脈[G]との不調和を拡張するという予測とも符合している。そのため、発話の韻律は内容を変調している可能性が示唆される。

対応する神経活動として、本項では、左前頭回に賦活が認められた。そのため、左前頭回において、文脈、内容、韻律の統合がされている可能性が示唆される。一方で、右前頭回は、ネガティブ韻律の主効果として賦活していた。本項での実験における親の発話は全て褒める内容でポジティブな意味であることを考慮すると、ネガティブ韻律の主効果は、発話内容(ポジティブ)と発話韻律(ネガティブ)の不調和の感知と捉えることができる。これらを総合すると、両側前頭回はどちらも韻律と関係する不調和の感知に関与しているという共通点がある一方、右前頭回は韻律と内容との不調和感知に主に関与しているのに対して、左前頭回は韻律と内容と文脈の不調和感知に主に関与しているという相違点があり、機能的な非対称性が示唆される。

比喩や皮肉の理解に関する先行研究においては、左下前頭回が理解の際に賦活することが報告されている(Rapp et al., 2004, 2010; Spotorno et al. 2012; Uchiyama et al., 2006; Zemleni, Haverkort, Renken, & Stowe, 2007)。これらはまた、左下前頭回の主な機能は意味情報と高次の相手の心を理解する能力との統合であることも示唆している。さらに、左下前頭回は競合する選択肢から意味情報を選択する処理に関与するという見解もある(Gabrieli et al., 1996; Petrides, 2005; Sakai, 2005; Thompson-Schill, 2003; Thompson-Schill, D'Esposito, Aguirre, & Farah, 1997; Thompson-Schill et al., 1999; Turken & Dronkers, 2011)。しかし、左下前頭回は、意味論的な処理にとどまらず、非言語的な選択処理にも関与している可能性も指摘されている(Banich et al., 2001; Leung, Hennessey, & Drosopoulos, 2000; Mead et al., 2002; Milham et al., 2001; Peterson et al., 2002; Zysset, Muller, Lohmann, & Von Cramon, 2001)。左下前頭回は、外界に関する知識と文脈とを統合する上でも重要な役割を果たすことも示唆されている(Hagoort, Hald, Bastiaansen, & Petersson, 2004; Menenti, Petersson, Scheeringa, & Hagoort, 2009; Rapp, Erb, Grodd, Bartels, & Markert, 2011)。そのため、左下前頭回は、現在起きていることを解釈するために、不調和な情報の選択と統合に関与しているように見える。

ネガティブ韻律の主効果として、さらに、前帯状皮質と、下前頭回に隣接する島皮質前方の賦活が観測されている。これらは、顕著性ネットワーク、すなわち顕著な事象を見いだしてそれを処理するための適切な制御を開始するネットワークを形成することが示唆されている(Menon & Uddin, 2010; Sridharan, Levitin, & Menon, 2008)。これらを総合すると、右下前頭回とともに顕著性ネットワークが、発話の韻律と内容の不調和を感知し、その処理のための適切な制御として、左 BA 47 によって媒介される文脈との統合処理を開始するという機序が考えられる。そして、これが意味づけ論(深谷&田中, 1996)における、表情把握に基づいて意図把握する際の神経基盤とその機序である可能性が示唆される。

本項の実験における考慮すべき限界点としては次が挙げられる。まず、実験時間の制限から、発話内容はポジティブな意味に限定したため、ネガティブな意味の場合の挙動についても検討する必要がある。次に、本研究では、皮肉理解における不調和の感知と解消(発話者の意味の調節)との分離を実現する方法は考案することができていないため、その方法を検討する必要がある。そして、皮肉はユーモアを生じうることが知ら

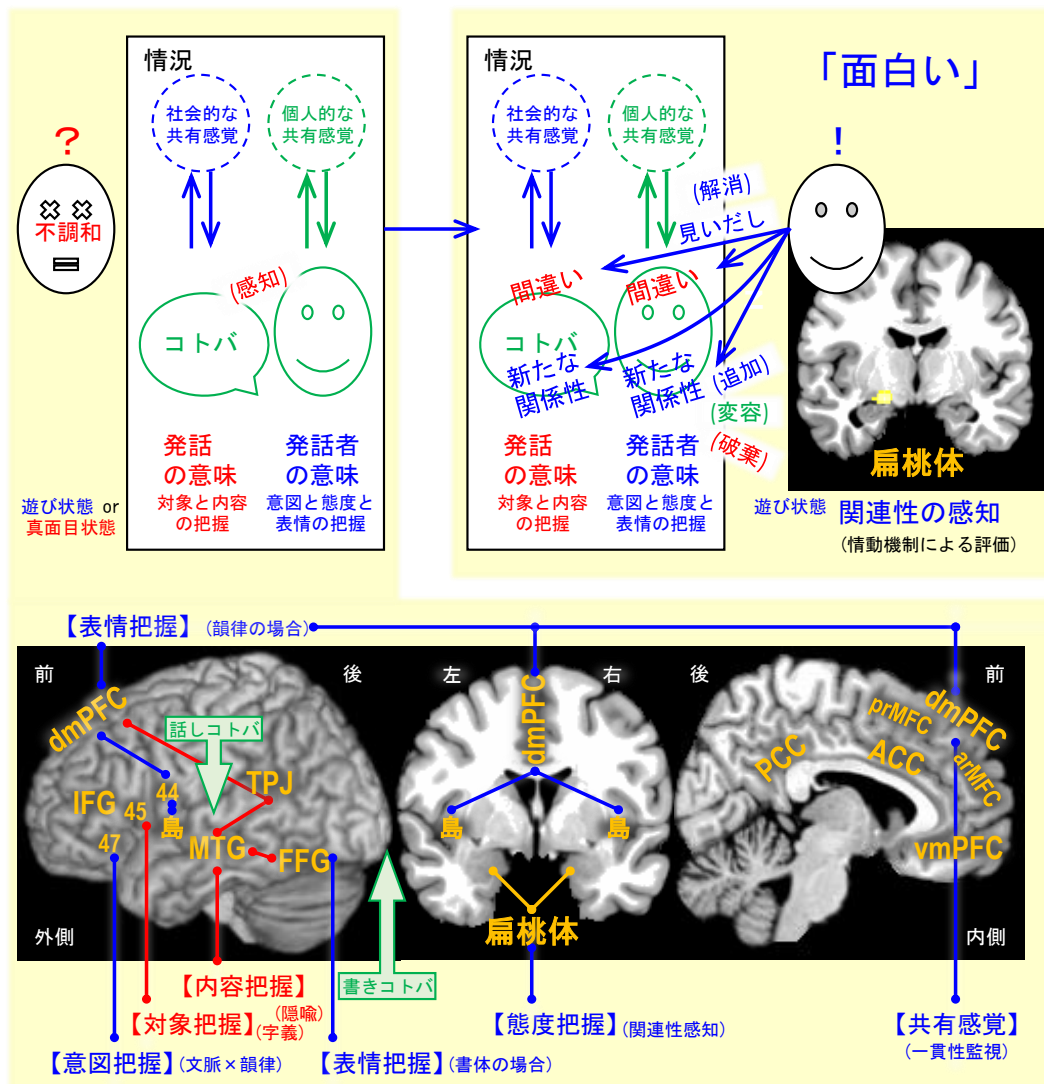


図 4-4: 「面白い」の言語理論とその神経基盤

れているため(Long & Graesser, 1988)、その考案した方法と合わせて、皮肉理解と不調和解消とユーモアの関係についても検討する必要がある。

4-1-4 「面白い」の言語理論の神経基盤

対象把握と内容把握 4-1-1 項の発話の意味と関連した不調和の実験では、字義条件で左下前頭回の 45 野が賦活し、隠喩条件で下頭頂小葉、紡錘状回(側頭後頭接合部)、内側前頭前野、そして服側線条体が賦活した(図 4-1, 図 4-4)。環・環シルビウス溝言語領域が言語的意味の充填に関与している可能性(山鳥, 1996)を考慮すると、前者が対象把握、後者が

内容把握と関係している可能性が考えられる。

表情把握 4-1-2 項の発話者の意味(書体)と関連した不調和の実験では、手書条件で紡錘状回(側頭後頭接合部)が賦活した(図 4-2, 図 4-4)。書きコトバは視覚刺激として後頭葉に入力されるため、隣接する領域が書体の表情把握と関係している可能性が考えられる。4-1-3 項の発話者の意味(韻律)と関連した不調和の実験では、韻律の主効果として島皮質と内側前頭前野、文脈と韻律の交互作用として左下前頭回の 47 野が賦活した(図 4-3, 図 4-4)。話しコトバは聴覚刺激として側頭葉に入力されるため、隣接する領域や顕著性ネットワーク(Menon & Uddin, 2010)が韻律の表情把握と関係している可能性が考えられる。

意図把握 文脈(共有感覚)と韻律(表情把握)の不調和の感知は、「ある発話によって、発話者は何をしたいのか、あるいは何をしたいのかを捉える」(深谷&田中, 1996, p. 84)ための重要な手掛かりとなるため、47 野の賦活(図 4-3, 図 4-4)は意図把握と関係している可能性が考えられる。このことは、47 野は皮肉理解における統合処理に関与するとの報告(Uchiyama et al., 2006)とも整合するよう見える。一連の、47 野と意図把握、45 野と対象把握、そして 44 野と表情把握(韻律)の関係は、左下前頭回が機能的な勾配を有する情報統合の空間であり、47 野は意味論的处理、45 野は文法論的处理、そして 44 野は音韻論的处理に関与するとの報告(Hagoort, 2005)とも整合するよう見える。

態度把握 3-2 節の不調和解消と関連性(Sperber & Wilson, 1995)および不調和解消と関連性(Sander et al., 2003)の両実験(図 3-7, 図 3-9)において、扁桃体がユーモア理解に特有な神経基盤として賦活した(図 4-4)。意味づけ論における 5 つの把握の相のうち、残りは枠組み要因の態度把握(発話態度の把握)である。操作定義(深谷&田中, 1996, p. 85)は、「ある発話をメタ的に言及しラベル化(フレーム化)できること」と「「～をいう」を用いた叙述のしかたが可能であること」の両者を満たすことである。「先ほどの発話はユーモアですよ」とメタ的に言及可能であり、「ユーモアをいう」と叙述可能であるため、ユーモアは態度把握の相の現象と判断される。そのユーモア理解に特有な神経基盤として扁桃体が賦活した。また、「先ほどの発話は皮肉ですよ」とメタ的に言及可能であり、「皮肉をいう」と叙述可能であるため、皮肉も態度把握の相の現象で、さらに皮肉理解に特有な神経基盤として扁桃体が賦活したという報告もある(Uchiyama et al., 2012)。これらを総合すると、扁桃体は発話者の意味のうちの態度把握と関係している可能性が考えられる。

共有感覚 4-1-1 項の隠喩の実験(図 4-1)と 4-1-3 項の皮肉の実験(図 4-3)では、内側前頭前野が共通して賦活した(図 4-3)。これは先行研究(Uchiyama et al., 2012)の結果と整合する。隠喩は発話の意味の相に、皮肉は発話者の意味の相にそれぞれ属する現象であるが、共通点は、その理解には社会的な共有感覚(一貫性の監視)や個人的な共有感覚(一貫性の監視)の必要性である。内側前頭前野は、通時的処理として社会的な情報統合に関与していることが指摘されており(Van Overwalle, 2009)、内側前頭前野の前方(arMFC)はメンタライジング、後方(prMFC)は不整合や間違いの感知に関与すると考えられている(Amodio & Frith, 2006)。これらを総合すると、内側前頭前野は(語用論的な)共有感覚の処理と関係している可能性が考えられる。また、文献の情報(Amodio & Frith, 2006)をもとに推測すると、前方(arMFC)は会話の現場の個人的な共有感覚、後方(prMFC)は暗黙の社会的な共有感覚の処理と関係しているように見える。

4-2 「見だし」の支援：若干の教育応用

文部科学省の「学校教育の情報化に関する懇談会」の資料には、「こと創り」(情報創造力)は、重要な 21 世紀型スキルであるとの指摘がある。この創造的思考においては、新結合、すなわち一見無関係な物事の間に新たな関係性を見いだすことが重要であり、この能力の育成が急務と考えられる。ユーモア生起の機序を明らかにすることで、ポジティブ情動が関与するタイプの「こと創り」に重要な示唆をもたらすことが期待される。21 世紀の社会は、変化が激しく、常に新しい未知の課題に試行錯誤しながらも対応することが求められる知識基盤社会となっている。「こと創り」は「ものづくり」を否定するわけではなく、むしろ、批判的思考力、問題解決力、コミュニケーション力、プロジェクト力、ICT (Information and Communication Technology、情報通信技術)活用力と合わせて、より良い「ものづくり」を促進するための基盤と位置づけられている。

こと創りがものづくりと大きく異なる点は、真似てつくって価値を持つかどうかである。ものはたとえ真似てつくったとしても、それなりに価値を持ちうる。例えば、家電製品のケーブルであれば、高価な純正品でなくとも、安価な類似品でも十分に役立てることができる。一方で、こと(情報)は真似てつくっても価値を持たない。例えば、オンラインの

辞典の内容を複製した新たなオンラインの辞典をつくったとしても、元の情報を見ればこと足りてしまう。つまり、知識基盤社会においては、こと(情報)を新たに創出し続けることが重要であり、ユーモアを生じる機構の解明は、より良いこと創りに示唆を与えうると期待される。

本研究では、不調和の解消時の「新たな関係性の見いだし」(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)がポジティブ情動を伴った際にユーモア(面白さ)を生じうること、その際に扁桃体が重要な役割を果たすことが示唆された。本節では、「新たな関係性の見いだし」を促進する教育方法の試みとして、表計算ソフトの複数人利用、変形型の反転授業時の比較サイトと通常授業時の手書きの比較用紙の活用、そしてサイバーフィジカルな教材の活用の3つの実践例を報告する。なお、教育現場での実践であるため、前章までのような対照条件を設けた厳密な実験は、人道的な観点から実施していないことをあらかじめ付記しておく。

4-2-1 表計算ソフトの複数人利用

本研究で用いた隠喩的表現は「A と掛けて、B と解く。その心は X」という形式で、構造的には「A は B だ」という隠喩表現に等しいという特徴がある。ここで重要なのは、一見無関係な A と B が、「A は B だ」と表現されることにより、並置された A と B との間に何らかの「新たな関係性の見いだし」(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)をしようとする傾向が私たちには備わっているという点である。

大学の授業において、通常、授業中に実施する課題は、各学生のノートの上、あるいはノート PC の上でなされるため、お互いの課題が比較対照されないかあるいはしづらい状態となっている。また、グループワークにおいても、個人案をまとめる際に、物理的にノートやノート PC を持ち寄って比較しなければならない状態となっている。そこで、本項では、複数人で利用可能なオンラインの表計算ソフトを利用し、隣接したセルに別の学生の表現を並べて比較対照しやすくすることを試みる。

これまで学習支援の補助教材としてワークシートが活用されている。紙で配布するタイプのものや e-learning システムを用いるものなど多様である。そんな中、直接肉眼で観察できずかつ 3 次元に広がるコンテンツ(例えば、宇宙の構造、人体の内部構造、ミクロの分子構造など)は 3DCG を用いて自由に観察しながら学習できることが望ましい。しかし、これまでインタラクティブな 3D 教材の制作には専門の高度な技術が必要であり、制作の障害となっていた。そこで、本項では、Web 用の 3DCG

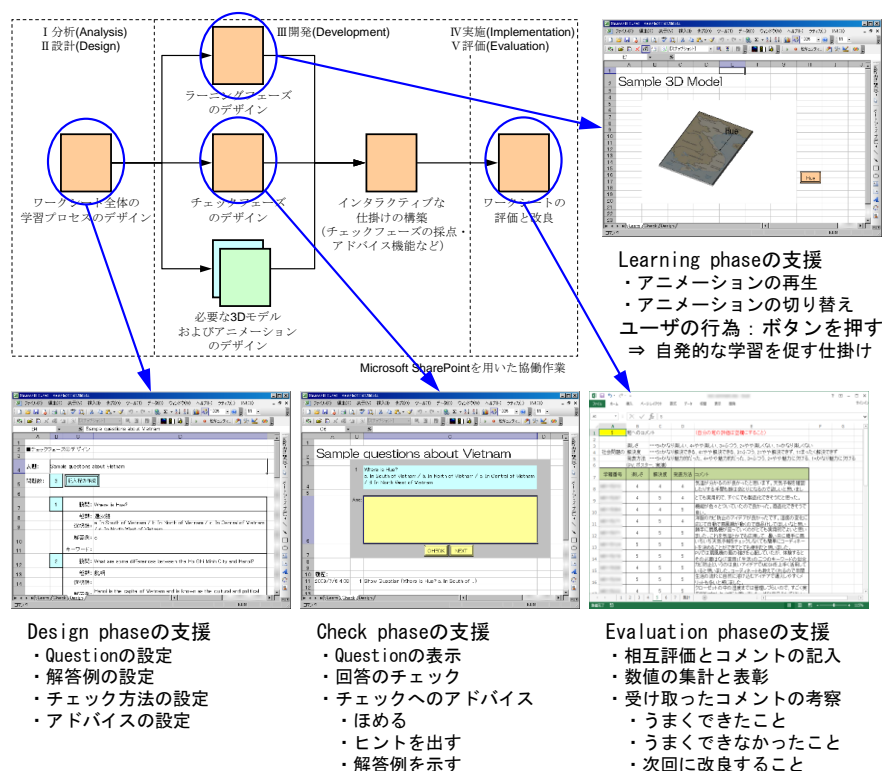


図 4-5： 見だしを促す表計算ソフトの複数人利用の事例

技術と表計算ソフトおよびそのマクロ言語を併用することで、容易にかつ柔軟に、しかも複数人で協働して制作できる学習ワークシートの作成支援システムを試行する(図 4-5)。

関連研究

ADDIE モデル 教育システムのデザインにおいては、Gagne, Wager, Golas, & Keller (2005)の、ADDIE(アディー)モデルが広く使用されている。これは、分析(analyze)、設計(design)、開発(develop)、実施(implement)、評価(evaluate)の頭文字をとったものである。本項で提案するインタラクティブな 3D ワークシートの作成支援システムは、このモデルをベースとしている。

コラボレーションの研究 ワークシートを用いた学習に関して、複数人によるグループワークも想定に入れておく必要がある。そのポイントとして、McConnel (2005, p. 26)は次の 6 つのポイントを挙げている。

- (a) ディスカッションを通して概念理解を図る。
- (b) クリティカルシンキングの方法論を育てる。
- (c) 学習者同士のアイデア共有の場を提供する。
- (d) コミュニケーションスキルを育成する。
- (e) 個人の関心に即した学習環境を提供する。
- (f) 個人のアイデアは複数人で相互チェックする。

本項では、クラウドで動作する情報共有ソフト Microsoft SharePoint®の上で、表計算ソフト Microsoft Excel®と Web 用の 3D 表示ソフト Lattice3D Reporter®を併用することで、協働でインタラクティブな 3D ワークシートの作成を支援するシステムを試行する。

システムの概要

3DCG の作成の流れ 3D モデルの制作は任意のソフトを使用することが可能である。それを、XVL Studio®に読み込んでアニメーションを制作し、表計算ソフトに貼り付けて利用する。

学習者の学習の流れ このようなワークシートを用いた学習の流れとしては、知識や技能の習得を目的としたラーニングフェーズと、習得した結果を評価するチェックフェーズから構成され、必要に応じてアドバイスを受けて反復学習できることを想定している。

ワークシート制作の流れ インタラクティブな 3D ワークシートを制作するプロセスは、ADDIE モデルをベースとしたものとなっている。すなわち、最初に分析、設計を支援するシートを用いて学習プロセスのデザインを行い、そこでの決定事項に基づいて開発のプロセスを進めていくようになっている。そして、開発は必要に応じて複数人で同時並行で進め、SharePoint 上で素材を管理し、統合してインタラクティブな仕掛けを構築し、実施と評価を行なうという流れとなっている。

実証実験

方法 この支援システムの実証実験を大学院の授業で実施した。授業は 3DCG を用いた教材開発を主目的としたもので、大学院生 19 名が参加した。カリキュラムは 5 回シリーズで実施し、SharePoint を用いたグループワークにて、複数の情報を並置して比較できる教材作成が行なえるかどうかを評価した。

結果 すべてのグループが教材の開発を無事に完了し、グループ発表をすることができた。事後評価では、ADDIE は全員が有用であったと、シェアポイントは 80% の参加者が有用であったと回答していた。また、制作時間は簡単なコンテンツであれば、モデリング、アニメーション、インタラクティブな仕掛けに各 30 分、平均としては、各 4 時間ほどかかるという結果であった。

考察 これらの結果から、これまで高度な専門知識が必要であった 3DCG を用いたインタラクティブなワークシートの開発を、比較的容易に、しかもネットワーク上の情報共有システムを活用した協働作業として実現することができる可能性が示唆される。また、複数の情報を並置して比較対照することで、それらの間の新たな関係性を見だしやすい教材を作成することができたように見える。そして、クラウド上で共有が可能となっているため、グループワークの際に必ずしも、同じ教室で作業する必要はなく、反転授業などでも活用できる可能性が考えられる。

4-2-2 反転授業時の比較サイトの活用

「最初の想定の間違いの見だし」(Hurley et al., 2011)や「新たな関係性の見だし」(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)は、近年、注目されている反転授業で、教師が近くにいない状態での学習時や課題作成時の有用な手掛かりとなることが期待される。反転授業とは、従来の講義と宿題の実施のタイミングを逆にしたもので、説明型の講義をオンライン教材化して宿題にし、従来宿題であった応用課題を教室で対話的に学ぶという授業のことである(Baker, 2000)。本項では、前項で試行した複数人で利用可能なオンラインの表計算ソフトの利用に加え、グループワーク時に作成した作品の画像をオンラインサイトにアップして、他の学生の作品、グループメンバーの作品、そして自分の作品を画像として並置して比較対照しやすくすることで、教師が近くにいない状態でも、思い込みによる「間違いの見だし」や「新たな関係性の見だし」をしやすくすることを試みる(図 4-6)。

Baker(2000)はグラフィックデザインの授業において、次のことを念頭においた授業スタイルを提案している。

- (a) 授業時間内の講義時間を減らす。
- (b) 講義内容の理解と応用に注力する。
- (c) 学生が能動的に学習できるようにする。

- (d) 学生が問題意識を持って学習できるようにする。
- (e) 学生が仲間から学ぶ機会を設ける。

結果、学生は学習意識が高まり、位置づけを明確にした学習ができるようになり、そして学習内容が含意することを考えるような批判的思考にも手が届くようになったことを報告している(Baker, 2000)。Lage, Platt, & Treglia (2000)は、ミクロ経済学の授業において、10分ほどのミニ講義による反転授業を実施し、授業中には実験やグループワークをおこなったところ、学生は通常の講義形式の授業よりも反転授業をより好んだことを報告している。

しかし、Frederickson, Reed, & Clifford (2005)は、卒業研究レベルの調査法と統計学を学ぶ授業において、学生の同意を得たうえで、ランダムに通常授業と反転授業を割り当てた調査をおこなったところ、両群間に有意な差は認められなかったことを報告している。Strayer (2007)は、統計学入門の授業において、同様に比較調査をおこなったところ、学生は反転授業の形式に満足していなかったこと、そして不安や戸惑いを感じていたことを報告している。

このように、反転授業に関しては、効果があるとする見解と、効果がないかマイナスの効果という見解とに分かれている。前者は、専門的な科目を対象とした調査を行っているのに対して、後者は、入門的な科目を対象としているという違いがある。このことから、すでに問題意識が育成されている学生を対象とした専門的な科目においては反転授業がプラスに働くのに対して、これから問題意識を育成する学生を対象とした入門的な科目においては効果がないかマイナスに働く可能性が考えられる。角舘他(2012)は、医学教育における臨床研究において(専門的な科目に該当)、ブレンデッド型遠隔学習が、議論できる仲間の数を増やすこと、臨床研究に対する自信を高めることに寄与している可能性を報告している。このことから、反転授業は、問題意識が育った学生を対象とした授業、ないし一つの授業であれば問題意識が育った段階で導入するのが効果的である可能性が考えられる。

そこで、主実験として、自学習の導入部分(ある程度「何がポイントになるのか」や「キーワード」などを示して自学習の大きなフレームを与える部分)を前の回の授業の後半でおこなう変形型の反転授業の有効性の検証もおこなう。すなわち、講義の時間を2つに区切り、講義時間の後半と次の週の講義時間の前半とをセットにした授業スタイルを提案す

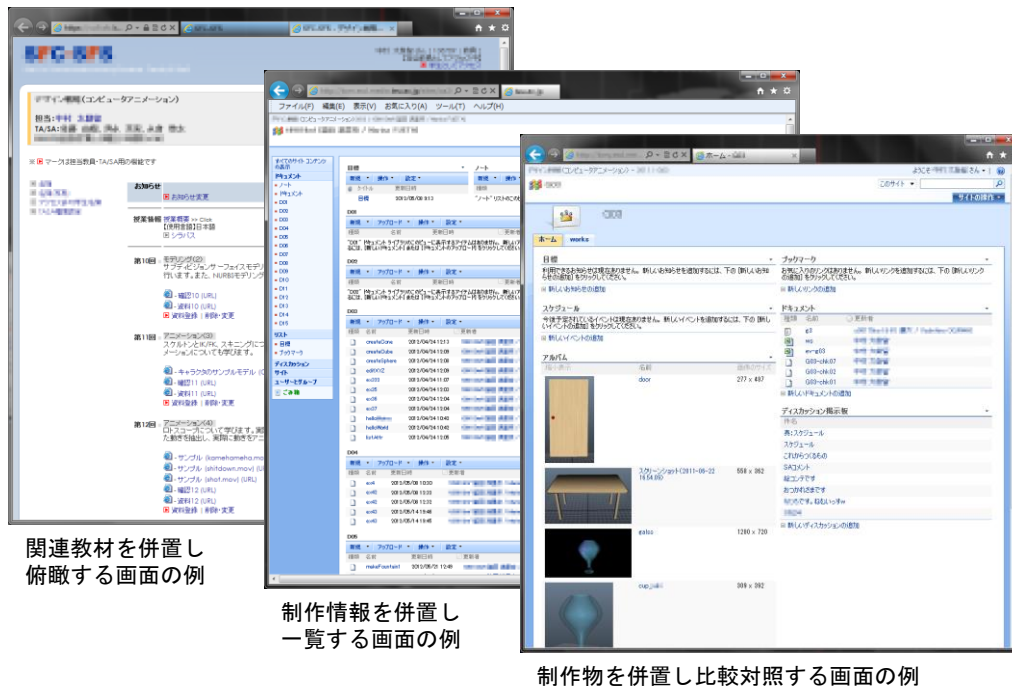


図 4-6：見だしを促す授業用クラウドサービスの事例

る。翌週までの間に学生はオンラインで閲覧可能な教材を参照しながら操作方法の自学習、自学習した内容をもとに作品制作、そして制作した作品を情報共有サイトにアップして、自分の過去の作品やグループメンバーの作品と比較対照しながら必要な改善をおこなう。そして翌週の前半で自学習の内容に関する質疑やその応用課題に関する対話的な学習をおこなう。特に、比較対照の部分で、「新たな関係性の見だし」や「間違いの見だし」が行われることを意図している。このような授業スタイルを考案し、その有効性を検討する。

一方、コンピュータ上で資料配布と課題収集をおこなう授業が増えているが、ディスプレイ上で閲覧する資料は、学生への配布は容易であるが、紙の資料に比べてアノテーションが容易ではなく (Hamzah, Tano, Iwata, & Hashiyama, 2006)、またタイピングによるノートテイキングは紙に手書きする場合と比べて記憶に残りにくいことが指摘されている (Dzulkhiflee, 田野, 岩田, & 橋山, 2008)。そこで、副実験として、通常授業時、これまでオンライン教材で行っていたコンピュータプログラミングに関する講義において、学習のポイントや学習した内容を比較しながら記入できる手書きワークシートを導入し、その有効性を検討する。

主実験の方法と結果

対象とした授業 三次元コンピュータグラフィックス(3DCG)によるアニメーション制作を目的とした講義と演習から構成される授業で、3DCGに関する知識を学ぶ部分、それをもとにソフトウェアを操作する方法を学ぶ部分、そしてそれらを応用した作品を制作する部分から構成されていた。特徴として、知識の説明はソフトウェアの操作方法と密接に関連していること、使用するソフトウェアは大学の教室でしか使用できないタイプのものであったこと、そしてソフトウェアの習得には実習による試行錯誤が必要であり、その後に応用課題(グループでの最終課題の制作)に関する対話的な学習が必要であったこと、が挙げられる。この授業は大学の卒業制作で 3DCG を利用する学生(3-4 年生)を主な対象としており、問題意識が育った学生を対象とした授業と考えられた。ただ、1-2 年生も受講可能であり、また 3-4 年生であっても初めて 3DCG に触れる学生も多いことから、導入的な内容は授業内で一緒に行い、続きの応用的な内容に関しては翌週までに自学習してもらい、翌週に質疑応答や考察をおこなうようにした。

授業内容 2010 年度は、(1)ガイダンスと基本操作、(2)キーフレームアニメーション、(3)キャラクタモデリング、(4)キャラクタアニメーション、(5)ロトスコープ、(6)静物モデリング、(7)パスアニメーション、(8)カメラワークとライティング、(9)レンダリングと出力、(10)パーティクルアニメーション、(11)物理シミュレーション、(12)特殊効果、そして(13)最終発表であった。2011 年度は、(1)ガイダンス、(2a)基本操作と(2b)特殊効果、(3)最終課題の絵コンテ制作、(4)静物モデリング、(5)ライティングとレンダリング、(6)カメラワークとパスアニメーション、(7)中間発表、(8a)キーフレームアニメーションと(8b)パーティクルアニメーション、(9)キャラクタモデリング、(10)キャラクタアニメーション、(11)ロトスコープ、(12)課題制作、そして(13)最終発表であった。

授業参加者 大学生 14 名(女性 3 名、男性 11 名; 2010 年度)と 18 名(女性 9 名、男性 9 名; 2011 年度)であった。うち、授業方法の評価の参加者は、8 名(女性 2 名、男性 6 名; 2010 年度)と 12 名(女性 6 名、男性 6 名; 2011 年度)であった。

手続き 全員、コンピュータアニメーションに関する授業 13 回を受けてもらった。1 回の講義は 90 分で、オンラインで閲覧可能な教材を使用した。後半の 60-80 分ほどで教材に沿った講義と実際に少しソフト

ウェアを操作してもらうという内容をおこなった。学生には教材に沿って翌週までに自学習を進めてもらった。そして、翌週の前半の 10-30 分ほどで質問に対するアドバイス、最終課題への応用に関する対話的な学習をおこなった。なお、最終課題の制作は 3 名一組のグループワークとして進めてもらった。第 3 回にグループの仮編成を行い、第 7 回に本編成をおこなった。初期から最終課題を念頭に置きながら学習することで、各回の学習のモチベーションを上げるように工夫した。また、初期にグループの仮編成をおこなうことで、自学習でつまづいた際にグループのメンバー同士で迅速にフォローしあうことができるように工夫した。また、課題提出や最終課題のグループディスカッションが可能なポータルサイトを活用した。特に、このポータルサイトにおいて、制作物のイメージを並置して比較対照できるようにし、新たな関係性の見いだしを促進するように意図した。なお、授業改善としておこなった内容を後から意味づけると変形型の反転授業に該当するためそのように記述しているが、授業実践の当時は必ずしもこの用語を念頭においていたわけではないことを付記する。

授業方法の評価 最終回の授業の際に、各回の授業内容が役立ったかどうかに関して、5 件法(5.大変そう思う、4.少しそう思う、3.ふつう、2.あまりそう思わない、1.全然そう思わない)で回答してもらった。また、最終課題制作は楽しかったか(Fa)、最終課題制作は映像制作スキルを習得するのに役立ったか(Fb)、に関して同様の 5 件法で回答してもらった。この結果を踏まえて、2011 年度には、演習項目の統合と実施する回の再編成をした。特に基本的な操作に関する部分は反転授業を導入せずに、授業内でしっかりと演習する形式に変更した。

結果 ドロップアウトした学生は 2010 年度は 43%(6 名)であったのに対して、2011 年度は 33%(6 名)に減少した。また、評価の平均値は次の通りであった(t 検定[基準値は 3], $p < 0.05$)。2010 年度は、(1) 4.11、(2) 3.67、(3) 3.67、(4) 3.89、(5) 3.11 (*n.s.*)、(6) 3.89、(7) 4.11、(8) 3.67、(9) 3.67 ($p = 0.07$)、(10) 3.89、(11) 3.11、(12) 3.89、(Fa) 4.11、(Fb) 3.67 であった。一方、2011 年度は、(2a) 5.00、(2b) 4.33、(3) 4.33、(4) 5.00、(5) 4.50、(6) 4.58、(7) 4.00、(8a) 5.00、(8b) 3.92、(9) 3.83、(10) 3.58 ($p = 0.07$)、(11) 3.42 (*n.s.*)、(Fa) 4.42、(Fb) 4.50 であった。また、2010 年度と 2011 年度とで対応する回の平均値の差を調べたところ(t 検定, $p < 0.05$)、「基本操作」が有意傾向($p = 0.08$)、「静物モデリング」と「キーフレームアニメーション」が有意という結果であった。

副実験の方法と結果

授業参加者 大学生で、紙の手書きワークシートを配布した条件は 18 名(女性 4 名、男性 14 名; 2009 年度)、オンラインで資料配布と課題収集をした対照条件は 31 名(女性 13 名、男性 18 名; 2008 年度)であった。

手続き コンピュータプログラミングに関する 13 回の授業を受けてもらった。1 回の授業は 180 分で、同一のオンライン教材を使用した。学期末に 50 分間の確認テストを受験してもらった。

手書きのワークシート 各回、A4 用紙の両面印刷で 1 枚分を準備し、学習内容を確認する問題、フローチャートを描く課題、および作成したプログラムを手書きで記す課題で構成した。

確認テスト 確認テストは大問 7 問で構成した。Q1 は指定された繰り返し処理の記述、Q2 は指定された条件分岐の記述、Q3 は誤文訂正、Q4 は部分的に空欄になっている文章の語句の穴埋め、Q5 は提示された 2 次元パターンを描くためのプログラムの記述、Q6 はプログラムの穴埋め、Q7 は指示されたプログラムを全て記述するものであった。

結果 テストの得点は(対照, 手書) = 合計(58.9, 70.7)*、Q1(7.5, 6.3)、Q2(11.2, 11.7)、Q3(7.0, 10.0)*、Q4(3.9, 8.3)*、Q5(5.9, 10.7)*、Q6(15.4, 11.2)、そして Q7(8.2, 12.4)*であった(*, t 検定で有意な上昇, $p < 0.05$)。

考察

主実験の結果としては、評価値が「ふつう」よりも高くなっており、変形型の反転授業や、新たな関係性の見いだしの促進を意図した制作物のイメージを並置して比較対照できるようにしたポータルサイトの導入が良好に機能した可能性が示唆される。副実験の結果として、紙のワークシートの導入で得点が上昇しており、その有効性が示唆される。また、誤文訂正は学習内容を紙面上で一覧することにより全体の関係性が理解しやすくなった可能性、語句の穴埋めは重要なキーワードを実際に手書きすることで記憶への定着が良くなった可能性、そしてプログラム全てを記す問題は総合的な学習が改善した可能性が考えられる。

これらから、スキルを学ぶタイプの授業においては、完全な反転授業ではなく、「授業後半の導入部分、自学習、そして翌週の授業の前半の対話的な応用学習」をセットにした変形型の反転授業が有効である可能性が示唆される。また、「新たな関係性の見いだし」や「間違いの見いだし」を意図した自学習時の制作物の並置と比較対照をおこなうポータルサイトに関しても機能していた可能性が示唆される。なお、学生の問題意識

が育っていることを確認しながら、変形型の反転授業を導入するタイミングを図ることの必要性も示唆される。また、通常授業時の手書き比較用紙の有効性も示唆される。そして、最終課題を念頭において各回の学習内容の位置づけを明確にすることや、グループメンバーのコミュニティを利用することが有用である可能性も示唆される。

4-2-3 サイバーフィジカルな教材の活用

インターネットが日常的に使用される情報社会においては、サイバー(インターネットないしコンピュータ)世界の情報と、フィジカル(現実ないし物理的)世界の情報とを有機的に結びつけた「こと創り」、すなわち「新たな関係性の見だし」(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)、ができる人材の育成が急務である。これまで、サイバーフィジカルなユーザー体験価値デザインをするためには、先にプログラミング思考や論理的思考のトレーニングをする必要があり、創造的思考にたどりつく前に挫折してしまう学生が多いことが問題となっている。また、アイデア実現の労力が大きいため、人に見せられる段階の作品(こと)を作ることが難しく、作品内容に関しての討論の段階まで進めないことも問題となっている。本項では、その労力を低減させる教材の導入と、「こと」の発表の場を設けることで、サイバーフィジカルなこと創り(新たな関係性の見だし)教育を促進することを目的として試行する(図 4-7)。

授業概要と教育改善の内容

サイバーフィジカルなユーザー体験価値デザインに関する創造的思考(新結合の見だし)に素早く到達できるようにするために、フィジカルなタグと、そのタグの情報とサイバー世界の情報とを結びつけてことをデザインできるソフトから構成される支援教材(SONY MESH®)を導入した。例えば、図 4-7 は、青色の動きタグのついた「魔法の杖」に見立てた棒を振ると、電子工作用の GPIO (general purpose input output) タグで電源を制御する部品(SSR, solid state relay)を介してランプを点灯させる仕掛けで、SSR を組み込んだ電源は「ものづくり」的な仕掛け(フィジカルなタグ)、動きタグと GPIO タグのつなぎ方の部分は「こと創り」的な仕掛け(ソフトウェア)の例である。このように、日常的に使用している玩具、家庭用品、事務用品などにタグとして取付けて、日常を便利にしたり、面白くしたりできること、そしてごく短時間で操作方法を習得できることが、この教材の大きな特徴である。

本項で実践したのは、大学 2-3 年生を対象とした 2 時限続き(180 分)の必修の演習授業(ユーザー体験価値デザインを実践的に学修することが目的)で、各週でスキルアップの演習を実施しつつ、全 15 週を 5 週ずつに分けて 3 つの大きな課題をグループワークとして反復的に 3 回実施する形式をとった。デザインする対象としては、大きく 3 つのレイヤーとして、物のデザイン、場のデザイン、そして街のデザインを想定した。各週の授業の実施の形式としては、作品制作の時間を十分に確保するため、第 N 週の授業の後半と、第 N+1 週の授業の前半とをセットにした、変形型の反転授業を前項の検討をもとに導入した。そして、授業の各所でジグゾー法を用いた演習を取り入れた。例えば、グループワークでタグの使い方の先行事例を調べる際、メンバー一人ずつ別のタグの事例を調べるようにしておいた。そして、各グループから、同じタグを調べた担当者同士が集まって情報交換をした。その後、元のグループに戻って、調べた内容と情報交換した内容とを合わせて、いくなればそのタグの「専門家」として、情報共有とグループの作品の改良をしてもらった。また、スキルアップの演習の一環として、冬休みを利用したフィールドワークの演習も実施した。具体的には、実施している課題と関連した、現場や現物を調査し、グループで比較検討して作品制作に活かせるポイントを検討するという方法でおこなった。さらに、提案内容の「見える」化のために 2 分のプロモーションビデオ(PV)を制作してもらった。

発表の場は、三段階を設けた。まず、授業内で体験型の発表と相互評価を実施した。相互評価は、クラウド上(Microsoft SharePoint®)に配置した複数人で協同編集できる表計算ソフト(Microsoft Excel®)を用いて前々項の検討をもとに実施した。自分のグループ以外の発表に対して、評価点とコメントを記載してもらった。評価点の集計結果に基づいて、1 位から 3 位の表彰をおこなった。また、コメントを受け取った立場で、良かった点、悪かった点、そしてどのような改良の工夫をしていくのか、の 3 点についてグループで考察をし、考察結果を発表してもらった。最終発表会では、他分野の教員や企業の方にゲスト参加してもらい、意見交換を実施した。次に、有志の対外発表の場として、「横浜ガジェット祭り 2016」においてミニワークショップ形式で発表し一般の来場者の方と意見交換する場を設けた。そして、作品の紹介と解説に PV を添えて、サイバーフィジカルな仕掛けを紹介する一般(MESH プロジェクト)のページに作品を投稿する機会も設けた。

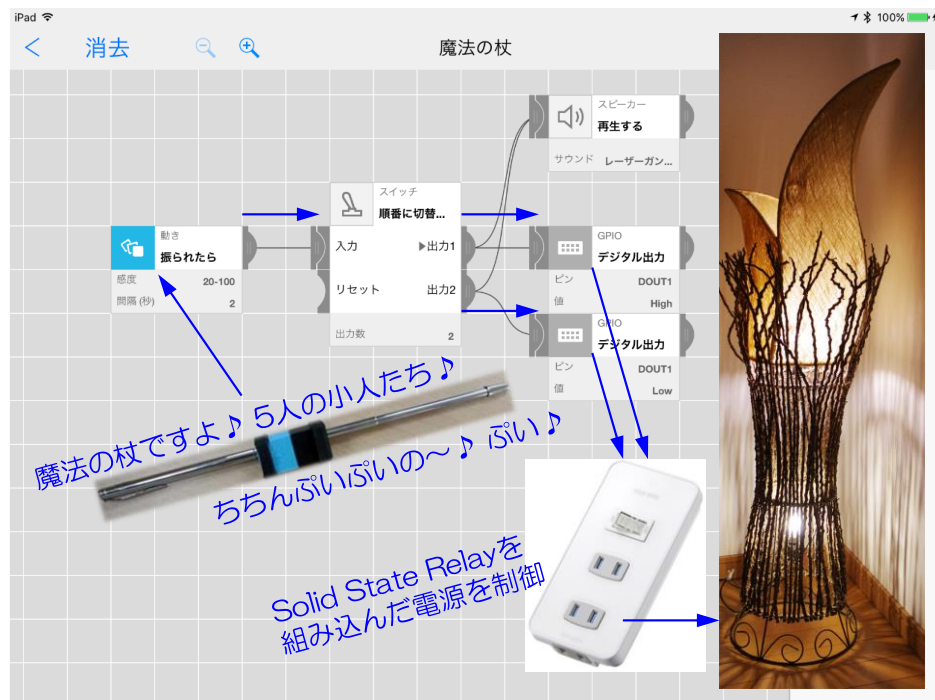


図 4-7：見いだしを促すサイバーフィジカル教材の事例

教育実践による教育効果とその確認

教育効果は次の3つの方法で確認した。まず、「横浜ガジェット祭り 2016」への参加人数を前年度と比較した。また、学期末に一般のページに作品を投稿した人数を調査した。さらに、受講生へのアンケート調査で制作活動が楽しいかどうかを尋ね、5件法で回答してもらった。

結果と考察

まず、「横浜ガジェット祭り 2016」への参加人数は8名(履修者の33%)であった(前年度は希望者なし)。授業開始の6週間後に对外発表を希望するレベルの作品を複数人が制作できたことは大きな教育効果と考えられる。また、学期末に一般のページに作品を投稿した学生は16名(履修者の66%)であった。これまで授業で制作した作品を对外発表するのはごく少数であったが、過半数が実際に応募して掲載されたことは大きな教育効果と考えられる。さらに、受講生のアンケートによれば、9割の学生は制作活動が楽しいあるいはかなり楽しいと回答しており、授業時間外に自主的に費やした活動時間も週を追うごとに有意に増加していた。特に、上記の横浜ガジェット祭りへの参加後に時間が延びていることか

ら、対外発表をして一般の参加者と意見交換することが学生の意欲向上と関連している可能性が示唆される。これらの結果から、「新たな関係性の見いだし」を意図した創造的思考の支援教材の導入により、創造的思考に素早く到達しうることが示唆される。

4-3 結論：「面白い」はあらゆる事象で生じうる

ユーモアは、何世紀にもわたって、哲学、心理学、言語学などの幅広い分野で研究されてきたにもかかわらず、未だに開拓すべき領域が残されている。3-1-3 項のメタ分析の結果によれば、脳の全てがユーモア処理に関与している。3-2 節の結果によれば、そのうち扁桃体が不調和の解消において重要な役割を果たしている。そして、4-1 節の結果によれば、発話の意味(対象把握、内容把握)や発話者の意味(意図把握、態度把握、表情把握)のいずれの相においても不調和の感知が生じうることを示唆している。総合すると、ユーモア理解過程のうち、不調和の感知段階は脳のあらゆる部位で生じうるのに対して、不調和の解消段階は扁桃体が重要な役割を果たすという構図が見えてくる。これまでのユーモア研究において、統一見解に至っていないことの理由のひとつは、不調和の感知段階の対象が全脳にわたるほどに極めて多様であり、おそらくは生活のあらゆる事象で生じうることに起因している可能性が考えられる。

一方、不調和の感知が生活のあらゆる事象で生じうるということは、応用例の一つとして、戦略的に適度な不調和を生じやすいように、生活と関連した素材を配備したり、作業環境を構築したりすることで、「新たな関係性の見いだし」や「間違いの見いだし」を促しうると考えられる。4-2 節の結果から、そのことを意図して、教育の現場における教材や学習環境の整備を進めたところ、学習が改善する可能性が示唆されている。

残された課題としては、意味の諸相の神経基盤の精緻化を図ること、そしてユーモアを生じる機制の応用をさらに開拓することが挙げられる。

終章 「面白い」は扁桃体を用いた遊び

不調和の解消段階：総合考察

関連性(relevance)の感知(Sander et al., 2003)が、新たな関係性の見だし(Mio & Graesser, 1991; Hillson & Martin, 1994)と思い込みの間違いの見だし(Hurley et al., 2011)の共通要因と考えられること、新たな関係性の見だし(Amir et al., 2015)や間違いの見だし(Levens & Phelps, 2010; Levens et al., 2011)において扁桃体の関与が報告されていること、そして関連性の感知には扁桃体の関与が示唆されており(Sander et al., 2003)、後続の研究はそれを支持していること(Strathearn & Kim, 2013; Schirmer et al., 2008; Bestelmeyer et al., 2015; Vrticka et al., 2012)から、ユーモア理解における扁桃体の賦活は関連性の感知(relevance detection)と関係している可能性が示唆される。そのため、不調和の解消(Suls, 1972; Forabosco, 1992; Attardo et al., 2002)とは、ユーモア表現の表現者や視聴者が自身の目標達成、欲求実現、そして幸福維持に影響を及ぼしうるような新たな関係性や思い込みの間違いを見いだすことである、と考えられる。その見だしの対象として、攻撃性を伴う題材は歴史的ないし進化的な経緯から優越理論(Hobbes, 1840)において、また攻撃性に加えて性的な題材も同様に放出理論(Spencer, 1859; Freud, 1905)において注目されてきたと推測される。そして、心的エネルギーの放出(Spencer, 1859; Freud, 1905)や心的エネルギーの捉え方としての真面目状態から遊び状態への反転(Apter, 1982)は、本研究の所見であるユーモア理解における扁桃体の重要性を合わせて考えると、扁桃体の挙動をエネルギーの流れ、あるいはそのエネルギーの捉え方の枠組みとして理論化していると捉えられるかもしれない。特に、反転理論(Apter, 1982)は、同じ心的エネルギーであっても、真面目状態か遊び状態かで快と不快とが反転することを提案しており、扁桃体の関連性(Sander et al., 2003)と感情価(Hamann & Mao, 2002)の関係と符合するように見える。すなわち、真面目状態の場合には、関連性が低い状態がポジティブで高い状態がネガティブとなり、遊び状態では関連性が低い状態がネガティブで高い状態がポジティブとなることが想定される。本研究での面白さ判断の理由との対応を考えてみると、「(O)分からない」「(A)当たり前」は関連性が低い遊び状態、「(B)異議あり」「(C)笑えない」

は関連性が高い真面目状態、「(D)共感する」「(E)納得する」「(F)うまい！」は関連性が高い遊び状態、そして「(G)おいしい」は関連性が低い真面目状態にそれぞれ対応しているように見える。この対応をもとに推測すると、3・2・2 項の実験は、遊び状態におけるエネルギーの高い状態と低い状態の差を検討したと解釈することができるかもしれない。このように考えると、扁桃体、関連性感知、そして遊び状態がユーモア理解を捉える際のキーワードとなるように見える。

遊び(play)が、ユーモアの本質であるとする見解もある(Martin, 2007)。扁桃体は、一般的には危険を速やかに自動的に感知して避けるための機構とみなされている(Sander et al., 2003; Costafreda et al., 2008)。扁桃体がユーモア理解において重要な役割を果たすのであれば、ユーモアは扁桃体を用いた遊びと捉えることができるかもしれない。

結語にかえて

第1の研究目的は、コトバの内容を何らかの基準に基づいて「面白い」と評することに対応しうる言語理論を提案することであった。第1章でその検討をし、その基準は関連性という情報の属性で、ユーモア理解における不調和解消の要は関連性感知であるという仮説を得た。

第2の研究目的は、ユーモア理解に特有な神経基盤は不明という問題(Vrticka et al., 2013a)に対して、不調和の感知とその解消を実験的に区別する手法を考案することであった。第2章で検討をし、隠喩的表現を用いることで不調和の解消段階は分離可能であるという結論を得た。

第3の研究目的は、その手法とイメージング手法を用いてその特有な神経基盤を特定することであった。第3章で検討をし、ユーモア理解の要は扁桃体であるという結論を得た。また、第4章で展望的な検討をし、「面白い」はあらゆる事象で生じうるという結論を得た。

研究を始めた 25 年前、哲学者 Alain (1928)の「幸福論」を手にした。その中に次のような記述がある(訳書の p. 276)。

... さあ、雨降りのときこそ、晴ればれとした顔が見たいものだ。
だから、悪い天気の日には、いい顔をすること。(1910 年 9 月 8 日)

本研究の知見に基づくならば、次の一行を加筆できるかもしれない。
「そして、いい顔のためには、扁桃体を用いた遊びを心掛けること。」

参考文献

- Ackerman, B. P. (1983). Form and function in children's understanding of ironic utterances. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 487–508.
- 安立多恵子, 平林伸一, 汐田まどか, 鈴木周平, 若宮英司, 北山真次, ... 小枝達也. (2006). 比喩・皮肉文テストを用いた注意欠陥／多動性障害, Asperger 障害, 高機能自閉症の状況認知に関する研究. *脳と発達*, 38, 177–181. (Adachi, T., Hirabayashi, S., Shiota, M., Suzuki, S., Wakamiya, E., Kitayama, S., ... Koeda, T. (2006). Study of situational recognition of attention deficit / hyperactivity disorders, Asperger's disorder and high functioning autism with the Metaphor and Sarcasm Scenario Test. *Brain and Development*, 38(3), 177–81.)
- Addis, D. R., & McAndrews, M. P. (2006). Prefrontal and hippocampal contributions to the generation and binding of semantic associations during successful encoding. *NeuroImage*, 33(4), 1194–1206.
- Akimoto, Y., Sugiura, M., Yomogida, Y., Miyauchi, C. M., Miyazawa, S., & Kawashima, R. (2014). Irony comprehension: Social conceptual knowledge and emotional response. *Human Brain Mapping*, 35(4), 1167–1178.
- Alain. (1928). *Propos sur le bonheur*. Paris: Editions Gallimard. (串田孫一, & 中村雄二郎[訳]. (1990). 幸福論. 白水社.)
- 雨宮俊彦. (2016). 笑いとユーモアの心理学：何が可笑しいの？. ミネルヴァ書房. (Amemiya, T. (2016). *Psychology of laughter and humor*, Kyoto: Minerva-shobo.)
- Amir, O., Biederman, I., Wang, Z., & Xu, X. (2015). Ha ha! versus aha! A direct comparison of humor to nonhumorous insight for determining the neural correlates of mirth. *Cerebral Cortex*, 25(5), 1405–1413.
- Amir, O., & Biederman, I. (2016). The neural correlates of humor creativity. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10(597), 1–11.
- Amodio, D. M., & Frith, C. D. (2006). Meeting of minds: The medial frontal cortex and social cognition. *Nature Reviews Neuroscience*,

- 7, 268–277.
- Amunts, K., Kedo, O., Kindler, M., Pieperhoff, P., Mohlberg, H., Shah, N. J., ... Zilles, K. (2005). Cytoarchitectonic mapping of the human amygdala, hippocampal region and entorhinal cortex: intersubject variability and probability maps. *Anatomy and Embryology*, 210(5–6), 343–352.
- Apter, M. J. (1982). *The experience of motivation: The theory of psychological reversals*. London: Academic Press.
- Attardo, S., Hempelmann, C. F., & Di Maio, S. (2002). Script oppositions and logical mechanisms: Modeling incongruities and their resolutions. *Humor*, 15(1), 3–46.
- Azim, E., Mobbs, D., Jo, B., Menon, V., & Reiss, A. L. (2005). Sex differences in brain activation elicited by humor. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(45), 16496–16501.
- Bach, D. R., Talmi, D., Hurlemann, R., Patin, A., & Dolan, R. J. (2011). Automatic relevance detection in the absence of a functional amygdala. *Neuropsychologia*, 49(5), 1302–1305.
- Baker, J. W. (2000). The classroom flip: Using web course management tools to become the guide by the side. *Paper presented at the 11th International Conference on College Teaching and Learning*, Jacksonville.
- Banich, M. T., Milham, M. P., Jacobson, B. L., Webb, A., Wszalek, T., Cohen, N. J., & Kramer, A. F. (2001). Attentional selection and the processing of task-irrelevant information: Insights from fMRI examinations of the Stroop task. *Progress in Brain Research*, 134, 459–470.
- Bartolo A, Benuzzi F, Nocetti L, Baraldi P, & Nichelli P. (2006). Humor Comprehension and appreciation: An fMRI study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(11), 1789–1798.
- Becker, A. (1997). Emergent and common features influence metaphor interpretation, *Metaphor and Symbol*, 12(4), 243–259.
- Bekinschtein, T. A., Davis, M. H., Rodd, J. M., & Owen, A. M. (2011). Why clowns taste funny: The relationship between humor and semantic ambiguity. *The Journal of Neuroscience*, 31(26), 9665–

9671.

- Bestelmeyer, P. E. G., Belin, P., & Ladd, D. R. (2015). A neural marker for social bias toward in-group accents. *Cerebral Cortex*, *25*(10), 3953–3961.
- Binder, J. R., Desai, R. H., Graves, W. W., & Conant, L. L. (2009). Where is the semantic system? A critical review and meta-analysis of 120 functional neuroimaging studies. *Cerebral Cortex*, *19*(12), 2767–2796.
- Black, M. (1962). *Models and metaphors*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Bohrn, I. C., Altmann, U., & Jacobs, A. M. (2012). Looking at the brains behind figurative language--a quantitative meta-analysis of neuroimaging studies on metaphor, idiom, and irony processing. *Neuropsychologia*, *50*(11), 2669–2683.
- Bottini, G., Corcoran, R., Sterzi, R., Paulesu, E., Schenone, P., Scarpa, P., ... Frith, C. D. (1994). The role of the right hemisphere in the interpretation of figurative aspects of language: A positron emission tomography activation study. *Brain: A Journal of Neurology*, *117*(6), 1241–1253.
- Braddick, O. J., O'Brien, J. M., Wattam-Bell, J., Atkinson, J., Hartley, T., & Turner, R. (2001). Brain areas sensitive to coherent visual motion. *Perception*, *30*(1), 61–72.
- Broca, P. (1861). Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé: suivies d'une observation d'aphémie (perte de la parole). *Bulletin de la Société Anatomique*, *6*, 330–357.
- Bryant, G. A. & Fax Tree, J. E. (2005). Is there an ironic tone of voice? *Language and Speech*, *48*(3), 257–277.
- Campbell, D. W., Wallace, M. G., Modirrousta, M., Polimeni, J. O., McKeen, N. A., & Reiss, J. P. (2015). The neural basis of humour comprehension and humour appreciation: The roles of the temporoparietal junction and superior frontal gyrus. *Neuropsychologia*, *79*, 10–20.
- Capelli, C. A., Nakagawa, N., & Madden, C. M. (1990). How children understand sarcasm: The role of context and intonation. *Child Development*, *61*(6), 1824–1841.

- Chan, A. W. Y., Peelen, M. V., & Downing, P. E. (2004). The effect of viewpoint on body representation in the extrastriate body area. *Neuroreport*, *15*(15), 2407–2410.
- Chan, Y. C., Chou, T. L., Chen, H. C., & Liang, K. C. (2012). Segregating the comprehension and elaboration processing of verbal jokes: An fMRI study. *NeuroImage*, *61*(4), 899–906.
- Chan, Y. C., Chou, T. L., Chen, H. C., Yeh, Y. C., Lavalley, J. P., Liang, K. C., & Chang, K. E. (2013). Towards a neural circuit model of verbal humor processing: An fMRI study of the neural substrates of incongruity detection and resolution. *NeuroImage*, *66*, 169–176.
- Chan, Y. C., & Lavalley, J. P. (2015). Temporo-parietal and fronto-parietal lobe contributions to theory of mind and executive control: An fMRI study of verbal jokes. *Frontiers in Psychology*, *6*(1285), 1–13.
- Chan, Y. C. (2016a). Neural correlates of sex/gender differences in humor processing for different joke types. *Frontiers in Psychology*, *7*(536), 1–18.
- Chan, Y. C., Liao, Y. J., Tu, C. H., & Chen, H. C. (2016b). Neural correlates of hostile jokes: Cognitive and motivational processes in humor appreciation. *Frontiers in Human Neuroscience*, *10*(527), 1–15.
- Cheang, H. S. & Pell, M. D. (2008). The Sound of Sarcasm. *Speech Communication*, *50*(5), 366–81.
- Chen, Y. C., Tseng, C. Y., & Pai, M. C. (2005). Witzelsucht after right putaminal hemorrhage: A case report. *Acta Neurologica Taiwanica*, *14*(4), 195–200.
- Chomsky, N. (1985). *The logical structure of linguistic theory*. Chicago : University of Chicago Press.
- Clark, H. (1996). *Using language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Clark, C. N., Nicholas, J. M., Henley, S. M. D., Downey, L. E., Woollacott, I. O., Golden, H. L., ... Warren, J. D. (2015). Humour processing in frontotemporal lobar degeneration: A behavioural and neuroanatomical analysis. *Cortex*, *69*, 47–59.
- Colston, H. (2002). Pragmatic justifications for nonliteral gratitude

- acknowledgments: “Oh sure, anytime.” *Metaphor and Symbol*, 17(3), 205–226.
- Colston, H., & O’Brien, J. (2000). Contrast and pragmatics in figurative language: Anything understatement can do, irony can do better. *Journal of Pragmatics*, 32(11), 1557–1583.
- Costafreda, S. G., Brammer, M. J., David, A. S., & Fu, C. H. Y. (2008). Predictors of amygdala activation during the processing of emotional stimuli: A meta-analysis of 385 PET and fMRI studies. *Brain Research Reviews*, 58(1), 57–70.
- Curby, K. M., Hayward, G., & Gauthier, I. (2004). Laterality effects in the recognition of depth-rotated novel objects. *Cogn Affect Behav Neuroscience*, 4(1), 100–111.
- Damasio, H. (1981). Cerebral localization of the aphasias. In Sarno, M. T., (Ed.), *Acquired aphasia* (pp. 27–50), Orlando: Academic Press.
- Damasio, A. R. (1992). Aphasia. *The New England Journal of Medicine*, 326(8), 531–539.
- Damasio, H., Grabowski, T. J., Tranel, D., Hichwa, R. D., & Damasio, A. R. (1996). A neural basis for lexical retrieval. *Nature*, 380(6574), 499–505.
- Davidson, D. (1978). What Metaphors Mean. *Critical Inquiry*, 5(1), 31–47. (高頭直樹[訳]. (1987). 隠喩は何を意味するのか. *現代思想*, 15(6), 49–69, 青土社.)
- Davidson, D. (1984). *Inquiries into truth and interpretation*. New York: Clarendon Press.
- Davidson, D. (1986). A nice derangement of epitaphs. In E. Lepore (ed.), *Truth and interpretation: Perspectives on the philosophy of Donald Davidson*. Oxford: Basil Blackwell.
- Dapretto, M., & Bookheimer, S. Y. (1999). Form and content: dissociating syntax and semantics in sentence comprehension. *Neuron*, 24(2), 427–432.
- Dolcos, F., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2004a). Interaction between the amygdala and the medial temporal lobe memory system predicts better memory for emotional events. *Neuron*, 42(5), 855–863.

- Dolcos, F., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2004b). Dissociable effects of arousal and valence on prefrontal activity indexing emotional evaluation and subsequent memory: an event-related fMRI study. *NeuroImage*, *23*(1), 64–74.
- Dolcos, F., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2005). Remembering one year later: role of the amygdala and the medial temporal lobe memory system in retrieving emotional memories. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *102*(7), 2626–2631.
- Dyck, M., Loughead, J., Kellermann, T., Boers, F., Gur, R. C., & Mathiak, K. (2011). Cognitive versus automatic mechanisms of mood induction differentially activate left and right amygdala. *NeuroImage*, *54*(3), 2503–2513.
- Dzulkhiflee, M., 田野俊一, 岩田満, & 橋山智訓, (2008). 日本語のメモ書き作業における手書き入力の有効性. *電子情報処理学会論文誌, J91-D*(3), 771–783. (Dzulkhiflee, M., Tano, S, Iwata, M, & Hashiyama, T. (2008). Effectiveness of input by hand in note-taking tasks in Japanese. *The institute of electronics, information and communication engineers transactions, J91-D*(3), 771–783.)
- Eickhoff, S. B., Paus, T., Caspers, S., Grosbras, M.-H., Evans, A. C., Zilles, K., & Amunts, K. (2007). Assignment of functional activations to probabilistic cytoarchitectonic areas revisited. *NeuroImage*, *36*(3), 511–521.
- Eickhoff, S. B., Laird, A. R., Grefkes, C., Wang, L. E., Zilles, K., & Fox, P. T. (2009). Coordinate-based activation likelihood estimation meta-analysis of neuroimaging data: A random-effects approach based on empirical estimates of spatial uncertainty. *Human Brain Mapping*, *30*(9), 2907–2926.
- Ethofer, T., Breitscher, J., Gschwind, M., Kreifelts, B., Wildgruber, D. & Vuilleumier, P. (2012). Emotional voice areas: anatomic location, functional properties, and structural connections revealed by combined fMRI/DTI. *Cerebral cortex*, *22*(1), 191–200.
- Feng, S., Ye, X., Mao, L., & Yue, X. (2014). The activation of theory of mind network differentiates between point-to-self and point-to-other verbal jokes: An fMRI study. *Neuroscience Letters*, *564*, 32–

- Festinger, L. (1957). *Theory of cognitive dissonance*. Stanford: Stanford University Press.
- Forabosco, G. (1992). Cognitive aspects of the humor process: The concept of incongruity. *Humor*, 5(1), 45–68.
- Frank, B., Propson, B., Göricke, S., Jacobi, H., Wild, B., & Timmann, D. (2012). Humor and laughter in patients with cerebellar degeneration. *Cerebellum*, 11(2), 564–573.
- Franklin, R. G., & Adams, R. B. (2011). The reward of a good joke: Neural correlates of viewing dynamic displays of stand-up comedy. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 11(4), 508–515.
- Frederickson, N., Reed, P., & Clifford, V. (2005). Evaluating web-supported learning versus lecture-based teaching: Quantitative and qualitative perspectives. *Higher Education*, 50, 645–664.
- Freedman, M., Alexander, M. P., & Naeser, M. A. (1984). Anatomic basis of transcortical motor aphasia. *Neurology*, 34(4), 409–417.
- Freud, S. (1905). Der witz und seine beziehung zum unbewußten. Fischer TaschenbuchVerlag. (懸田克躬[訳]. (1970). 機知：その無意識との関係. フロイト著作集 4 (pp. 237–421). 人文書院.)
- Frith, U. (1989/2003). Autism: Explaining the enigma (2nd Ed.). Oxford: Blackwell. (富田真紀, 清水康夫, & 鈴木玲子[訳]. (1991/2009). 自閉症の謎を解き明かす. 東京書籍.)
- Friston, K. J., Ashburner, J., Kiebel, S. J., Nichols, T. E., & Penny, W. D. (2007). *Statistical parametric mapping: The analysis of functional brain images*. London: Elsevier Academic Press.
- Frühholz, S., & Grandjean, D. (2013). Processing of emotional vocalizations in bilateral inferior frontal cortex. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 37(10), 2847–2855.
- 深谷昌弘, & 田中茂範. (1996). コトバの意味づけ論：日常言語の生の営み. 紀伊國屋書店. (Fukaya, M., & Tanaka, S. (1996). *A sense-making theory for real language activities*. Tokyo: Kinokuniya.)
- Gabrieli, J. D., Desmond, J. E., Demb, J. B., Wagner, A. D., Stone, M. V., Vaidya, C. J., & Glover, G. H. (1996). Functional magnetic resonance imaging of semantic memory processes in the frontal lobes. *Psychological Science*, 7(5), 278–283.

- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., & Keller, J. M. (2005). *Principles of Instructional Design (5th Ed.)*. Wadsworth.
(鈴木克明, & 岩崎信[監訳]. (2007). *インストラクショナルデザインの原理*. 北大路書房.)
- Gerrig, R., & Goldvarg, Y. (2000). Additive effects in the perception of sarcasm: Situational disparity and echoic mention. *Metaphor and Symbol*, 15(4), 197–208.
- Gibbs, R. (1986). On the psycholinguistics of sarcasm. *Journal of experimental psychology: General*, 115(1), 3–15.
- Gineste, M. D., Indurkha, B. & Scart, V. (2000). Emergence of features in metaphor comprehension, *Metaphor and Symbol*, 15(3), 117–135.
- Giora, R. (1997). Understanding figurative and literal language: The graded salience hypothesis. *Cognitive Linguistics*, 8(3), 183–206.
- Goel, V., & Dolan, R. J. (2001). The functional anatomy of humor: Segregating cognitive and affective components. *Nature Neuroscience*, 4(3), 237–238.
- Goel, V., & Dolan, R. J. (2007). Social regulation of affective experience of humor. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(9), 1574–1580.
- Goossens, L., Kukolja, J., Onur, O. A., Fink, G. R., Maier, W., Griez, E., ... Hurlmann, R. (2009). Selective processing of social stimuli in the superficial amygdala. *Human Brain Mapping*, 30(10), 3332–3338.
- Grice, H. P. (1975). Logic and conversation. In P. Cole and J. Morgan (Eds.), *Syntax and semantics*, Vol. 3, Speech acts (pp. 41–58). New York: Academic Press.
- Griffin, R., Friedman, O., Ween, J., Winner, E., Happé, F., & Brownell, H. (2006). Theory of mind and the right cerebral hemisphere: Refining the scope of impairment. *Laterality*, 11(3), 195–225.
- Hagoort, P., Hald, L., Bastiaansen, M., & Petersson, K. M. (2004). Integration of word meaning and world knowledge in language comprehension. *Science*, 304(5669), 438–441.
- Hagoort, P. (2005). On Broca, brain, and binding: A new framework. *Trends in cognitive sciences*, 9(9), 416–423.

- Hamann, S., & Mao, H. (2002). Positive and negative emotional verbal stimuli elicit activity in the left amygdala. *NeuroReport*, 13(1), 15–19.
- Hamzah, M. D., Tano, S., Iwata, M., & Hashiyama, T. (2006). Effectiveness of Annotating by Hand for non-Alphabetical Languages. *Proceedings of the premier international conference for human-computer interaction*, 841–850
- Happé, F. G. (1993). Communicative competence and theory of mind in autism: a test of relevance theory. *Cognition*, 48(2), 101–119.
- Harada, T., Itakura, S., Xu, F., Lee, K., Nakashita, S., Saito, D. N., & Sadato, N. (2009). Neural correlates of the judgment of lying: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Research*, 63(1), 24–34.
- Henke, K., Weber, B., Kneifel, S., Wieser, H. G., & Buck, A. (1999). Human hippocampus associates information in memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 96(10), 5884–5889.
- Herbert, C., Ethofer, T., Anders, S., Junghofer, M., Wildgruber, D., Grodd, W., & Kissler, J. (2009). Amygdala activation during reading of emotional adjectives: An advantage for pleasant content. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 4(1), 35–49.
- Hillson, T. R., & Martin, R. A. (1994). What's so funny about that?: The domains-interaction approach as a model of incongruity and resolution in humor. *Motivation and Emotion*, 18(1), 1–29.
- Hobbes, T. (1840). Human Nature. In W. Molesworth (Ed.), *The English Works of Thomas Hobbes of Malmesbury* (Vol. 4). London: Bohn.
- Hurley, M. M., Dennett, D. C., & Adams, R. B. (2011). *Inside jokes: Using humor to reverse-engineer the mind*. Cambridge MA: The MIT Press.
- Iidaka, T. (2016). Humor appreciation involves parametric and synchronized activity in the medial prefrontal cortex and hippocampus. *Cerebral Cortex*, (October 18), 1–13.
- 伊藤大幸. (2007). ユーモア経験に至る認知的・情動的過程に関する検討：不適合理論における 2 つのモデルの統合へ向けて. *認知科学*,

- 14(1), 118–132. (Ito, H. (2007). The cognitive and emotional process through which one experiences humor: Toward an integration of two models in incongruity theories. *Cognitive Studies*, 14(1), 118–132.)
- Ivanko, S. L., & Pexman, P. M. (2003). Context incongruity and irony processing. *Discourse Processes*, 35(3), 241–279.
- Jääskeläinen, I. P., Pajula, J., Tohka, J., Lee, H. J., Kuo, W. J., & Lin, F. H. (2016). Brain hemodynamic activity during viewing and re-viewing of comedy movies explained by experienced humor. *Scientific Reports*, 6(27741), 1–14.
- Jackson, O., & Schacter, D. L. (2004). Encoding activity in anterior medial temporal lobe supports subsequent associative recognition. *NeuroImage*, 21(1), 456–462.
- Juckel, G., Mergl, R., Brüne, M., Villeneuve, I., Frodl, T., Schmitt, G., ... Meisenzahl, E. M. (2011). Is evaluation of humorous stimuli associated with frontal cortex morphology? A pilot study using facial micro-movement analysis and MRI. *Cortex*, 47(5), 569–574.
- 角舘直樹, 次橋幸男, 横山葉子, 山本洋介, 三品浩基, 中村文明, ... 福原俊一. (2012). 教育実践研究 臨床研究に関するブレンデッド型遠隔学習プログラムの教育効果測定を試み. *医学教育*, 43(3), 205–210. (Kakudate, N., Tsugihashi, Y., Yokohama, Y., Yamamoto, Y., Mishina, H., Nakamura, F., ... Fukuhara, S. (2012). A blended learning program providing core competency in clinical research. *Medical Education*, 43(3), 205–210.)
- Kana, R. K., & Wadsworth, H. M. (2012). “The archeologist’s career ended in ruins”: Hemispheric differences in pun comprehension in autism. *NeuroImage*, 62(1), 77–86.
- Kapur, S., Rose, R., Liddle, P. F., Zipursky, R. B., Brown, G. M., Stuss, D., Houle, S., & Tulving, E. (1994). The role of the left prefrontal cortex in verbal processing: semantic processing or willed action? *Neuroreport*, 5(16), 2193–2196.
- Katz, A. N., & Lee, C. J. (1993). The role of authorial intent in determining verbal irony and metaphor. *Metaphor and Symbolic Activity*, 8(4), 257–279.
- Katz, A. N., & Pexman, P. M. (1997). Interpreting figurative

- statements: Speaker occupation can change metaphor to irony. *Metaphor and Symbol*, 12(1), 19–41.
- Kipman, M., Weber, M., Schwab, Z. J., DelDonno, S. R., & Killgore, W. D. S. (2012). A funny thing happened on the way to the scanner: Humor detection correlates with gray matter volume. *NeuroReport*, 23(18), 1059–1064.
- Köhler, S., Danckert, S., Gati, J. S., & Menon, R. S. (2005). Novelty responses to relational and non-relational information in the hippocampus and the parahippocampal region: a comparison based on event-related fMRI. *Hippocampus*, 15(6), 763–74.
- Kohn, N., Kellermann, T., Gur, R. C., Schneider, F., & Habel, U. (2011). Gender differences in the neural correlates of humor processing: Implications for different processing modes. *Neuropsychologia*, 49(5), 888–897.
- Kreuz, R. J., & Glucksberg, S. (1989). How to be sarcastic: The echoic reminder theory of verbal irony. *Journal of experimental psychology: General*, 118(4), 374–386.
- Kumon-Nakamura, S., Glucksberg, S., & Brown, M. (1995). How about another piece of pie: the allusional pretense theory of discourse irony. *Journal of experimental psychology: General*, 124(1), 3–21.
- 楠見孝. (1985). 比喩文の理解における構成互換の類似性: 意味特徴の顕著性が比喩理解に及ぼす効果. *心理学研究*, 56(5), 269–276. (Kusumi, T. (1985). Similarity between constituent words or phrases of metaphors: Effects of feature salience in comprehending metaphor. *The Japanese Journal of Psychology*, 56(5), 269–276.)
- 楠見孝. (1994). 比喩理解における主題の意味変化: 構成互換の相互作用の検討. *心理学研究*, 65(3), 197–205. (Kusumi, T. (1994). Semantic change of topic in metaphor comprehension: Interaction of constituent words. *The Japanese Journal of Psychology*, 65(3), 197–205.)
- 楠見孝. (1995). 比喩の処理過程と意味構造. 風間書房. (Kusumi, T. (1995). *Process of metaphor comprehension and semantic structures*. Tokyo: Kazama-shobo.)
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom:

- A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31, 30–43.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire, and dangerous things*. Chicago: University of Chicago Press.
- Langacker, R. W. (1987). *Foundations of cognitive grammar, 1*. Stanford: Stanford University Press.
- Langacker, R. W. (1991). *Foundations of cognitive grammar, 2*. Stanford: Stanford University Press.
- Laval, V., & Bert-Erboul, A. (2005). French-speaking children's understanding of sarcasm: the role of intonation and context. *Journal of speech, language, and hearing research*, 48(3), 610–620.
- Lepage, M., Habib, R., Cormier, H., Houle, S., & McIntosh, A. R. (2000). Neural correlates of semantic associative encoding in episodic memory. *Brain Research: Cognitive Brain Research*, 9(3), 271–280.
- Leung, H., Hennessey, G., & Drosopoulos, A. (2000). Signal detection using the radial basis function coupled map lattice. *IEEE Transactions on Neural Networks / A Publication of The IEEE Neural Networks Council*, 11(5), 1133–1151.
- Levens, S. M., & Phelps, E. A. (2010). Insula and orbital frontal cortex activity underlying emotion interference resolution in working memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(1978), 2790–2803.
- Levens, S. M., Devinsky, O., & Phelps, E. A. (2011). Role of the left amygdala and right orbital frontal cortex in emotional interference resolution facilitation in working memory. *Neuropsychologia*, 49(12), 3201–3212.
- Levy, D. A., Bayley, P. J., & Squire, L. R. (2004). The anatomy of semantic knowledge: medial vs. lateral temporal lobe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(17), 6710–6715.
- Lewis, S. J. G., Dove, A., Robbins, T. W., Barker, R. A., & Owen, A. M. (2004). Striatal contributions to working memory: a functional magnetic resonance imaging study in humans. *European Journal*

- of *Neuroscience*, 19, 755–760.
- Long, D. L., & Graesser, A. C. (1988). Wit and humor in discourse processing. *Discourse Processes*, 11(1), 35–60.
- Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J. C., Anton, J. L., Roth, M., Nazarian, B., & Velay, J. L. (2008). Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: behavioral and functional imaging evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(5), 802–815.
- Longden, B. (2006). An Institutional Response to Changing Student Expecations and Their Impact on Retention Rates, *Journal of Higher Education Policy and Management*, 28(2), 173–187.
- Mandler, G. (1984). *Mind and body: Psychology of emotion and stress*. New York: Norton.
- Mano, Y., Harada, T., Sugiura, M., Saito, D. N., & Sadato, N. (2009). Perspective-taking as part of narrative comprehension: A functional MRI study. *Neuropsychologia*, 47(3), 813–824.
- Marinkovic, K., Baldwin, S., Courtney, M. G., Witzel, T., Dale, A. M., & Halgren, E. (2011). Right hemisphere has the last laugh: Neural dynamics of joke appreciation. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 11(1), 113–130.
- Marjoram, D., Job, D. E., Whalley, H. C., Gountouna, V. E., McIntosh, A. M., Simonotto, E., ... Lawrie, S. (2006). A visual joke fMRI investigation into Theory of Mind and enhanced risk of schizophrenia. *NeuroImage*, 31(4), 1850–1858.
- Markowitsch, H. J. (1998). Differential contribution of right and left amygdala to affective information processing. *Behavioural Neurology*, 11(4), 233–244.
- Martin, I., & McDonald, S. (2003). Weak coherence, no theory of mind, or executive dysfunction? Solving the puzzle of pragmatic language disorders. *Brain and Language*, 85(3), 451–466.
- Martin, R. A. (2007). *The psychology of humor: An integrative approach*. London: Elsevier Academic Press.
- McConnell, D. (2005). Examining the dynamics of networked e-learning groups and communities. *Studies in Higher Education*, 30, 25–42.

- McDonald, A. J. (1998). Cortical pathways to the mammalian amygdala. *Progress in Neurobiology*, 55(3), 257–332.
- Mead, L. A., Mayer, A. R., Bobholz, J. A., Woodley, S. J., Cunningham, J. M., Hammeke, T. A., & Rao, S. M. (2002). Neural basis of the Stroop interference task: response competition or selective attention? *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(6), 735–742.
- Mechelli, A., Josephs, O., Lambon Ralph, M. A., McClelland, J. L., & Price, C. J. (2007). Dissociating stimulus-driven semantic and phonological effect during reading and naming. *Human Brain Mapping*, 28(3), 205–17.
- Meltzer, J. A., & Constable, R. T. (2005). Activation of human hippocampal formation reflects success in both encoding and cued recall of paired associates. *NeuroImage*, 24(2), 384–397.
- Menenti, L., Petersson, K. M., Scheeringa, R., & Hagoort, P. (2009). When elephants fly: differential sensitivity of right and left inferior frontal gyri to discourse and world knowledge. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(12), 2358–2368.
- Menon, V, & Uddin, L. Q. (2010). Saliency, switching, attention and control: A network model of insula function. *Brain structure & function*. 214(5–6), 655–667.
- Meyer, L. B. (1956). *Emotion and meaning in music*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Milham, M. P., Banich, M. T., Webb, A., Barad, V., Cohen, N. J., Wszalek, T., & Kramer, A. F. (2001). The relative involvement of anterior cingulate and prefrontal cortex in attentional control depends on nature of conflict. *Brain research: Cognitive brain research*, 12(3), 467–473.
- Mio, J. S., & Graesser, A. C. (1991). Humor, Language, and Metaphor. *Metaphor and Symbolic Activity*, 6(2), 87–102.
- Mitchell, R. L. (2006). How does the brain mediate interpretation of incongruent auditory emotions? The neural response to prosody in the presence of conflicting lexico-semantic cues. *The European journal of neuroscience*, 24(12), 3611–3618.
- Mitchell, R. L., & Ross, E. D. (2013). Attitudinal prosody: what we

- know and directions for future study. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 37(3), 471–479.
- Mobbs, D., Greicius, M. D., Abdel-Azim, E., Menon, V., & Reiss, A. L. (2003). Humor modulates the mesolimbic reward centers. *Neuron*, 40(5), 1041–1048.
- Mobbs, D., Hagan, C. C., Azim, E., Menon, V., & Reiss, A. L. (2005). Personality predicts activity in reward and emotional regions associated with humor. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 16502–16506.
- 文部科学省生涯学習政策局情報教育課. (2010). 学校教育の情報化に関する懇談会：これまでの主な意見（第1回～第6回）, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1296728.htm, (2017年9月30日参照).
- Moran, J. M., Wig, G. S., Adams, R. B., Janata, P., & Kelley, W. M. (2004). Neural correlates of humor detection and appreciation. *NeuroImage*, 21(3), 1055–1060.
- Morris, J. S., Ohman, A., & Dolan, R. J. (1998). Conscious and unconscious emotional learning in the human amygdala. *Nature*, 393(6684), 467–470.
- Neely, M. N., Walter, E., Black, J. M., & Reiss, A. L. (2012). Neural correlates of humor detection and appreciation in children. *The Journal of Neuroscience*, 32(5), 1784–1790.
- Nerhardt, G. (1970). Humor and inclination to laugh: Emotional reactions to stimuli of different divergence from a range of expectancy. *Scandinavian Journal of Psychology*, 11(3), 185–195.
- Nerhardt, G. (1976). Incongruity and funniness: Towards a new descriptive model. In A. J. Chapman & H. C. Foot (Eds.), *Humor and laughter: Theory, research, and applications* (pp. 55–62). London: John Wiley & Sons.
- Nyberg, L., McIntosh, A. R., Houle, S., Nilsson, L. G., & Tulving, E. (1996). Activation of medial temporal structures during episodic memory retrieval. *Nature*, 380(6576), 715–717.
- Obert, A., Gierski, F., Calmus, A., Flucher, A., Portefaix, C., Pierot, L., ... Caillies, S. (2016). Neural correlates of contrast and humor: Processing common features of verbal irony. *PloS One*, 11(11),

e0166704, 1–14.

- 大場智満. (2008). *世界の首脳・ジョークとユーモア集*. 中央公論新社.
(Ohba, T. (2008). *World leaders' jokes and humor*. Tokyo: Chuokoron-shinsha.)
- 大井学. (2006). 高機能広汎性発達障害にともなう語用障害: 特徴、背景、支援. *コミュニケーション障害学*, 23, 87–104. (Oi, M. (2006). Pragmatic impairments in individuals with high-functioning pervasive developmental disorders: Characteristics, backgrounds, and interventions. *The Japanese journal of communication disorders*, 23, 87–104.)
- Onoda, K., Okamoto, Y., & Yamawaki, S. (2009). Neural correlates of associative memory: the effects of negative emotion. *Neuroscience Research*, 64(1), 50–55.
- Ortony, A. (1979). Beyond literal similarity. *Psychological Review*, 86(3), 161–180.
- 荻阪満里子. (2002). *脳のメモ帳: ワーキングメモリ*. 新曜社. (Osaka, M. (2002). *Brain memo pad: Working memory*. Tokyo: Shinyo-sha.)
- Osaka, M., Yaoi, K., Minamoto, T., & Osaka, N. (2014). Serial changes of humor comprehension for four-frame comic manga: An fMRI study. *Scientific Reports*, 4(5828), 1–9.
- Otten, L. J., & Rugg, M. D. (2001). Task-dependency of the neural correlates of episodic encoding as measured by fMRI. *Cerebral Cortex*, 11(12), 1150–1160.
- Ousdal, O. T., Jensen, J., Server, A., Hariri, A. R., Nakstad, P. H., & Andreassen, O. A. (2008). The human amygdala is involved in general behavioral relevance detection: Evidence from an event-related functional magnetic resonance imaging Go-NoGo task. *Neuroscience*, 156(3), 450–455.
- Ozawa, F., Matsuo, K., Kato, C., Nakai, T., Isoda, H., Takehara, Y., ... Sakahara, H. (2000). The effects of listening comprehension of various genres of literature on response in the linguistic area: An fMRI study. *NeuroReport*, 11(6), 1141–1143.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and*

- Psychiatry, and Allied Disciplines*, 32(7), 1081–1105.
- Pell, M. D., (2006). Judging emotion and attitudes from prosody following brain damage. *Progress in brain research*, 156, 303–317.
- Pessoa, L., & Adolphs, R. (2010). Emotion processing and the amygdala: From a “low road” to “many roads” of evaluating biological significance. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(11), 773–783.
- Peterson, B. S., Kane, M. J., Alexander, G. M., Lacadie, C., Skudlarski, P., Leung, H. C., May, J., & Gore, J. C. (2002). An event-related functional MRI study comparing interference effects in the Simon and Stroop tasks. *Brain research: Cognitive brain research*, 13(3), 427–440.
- Prince, S. E., Daselaar, S. M., & Cabeza, R. (2005). Neural correlates of relational memory: successful encoding and retrieval of semantic and perceptual associations. *The Journal of Neuroscience*, 25(5), 1203–1210.
- Rapp, A. M., Leube, D. T., Erb, M., Grodd, W., & Kircher, T. T. (2004). Neural correlates of metaphor processing. *Brain research: Cognitive brain research*, 20(3), 395–402.
- Rapp, A. M., Wild, B., Erb, M., Rodden, F. A., Ruch, W., & Grodd, W. (2008). Trait cheerfulness modulates BOLD response in lateral cortical but not limbic brain areas: A pilot fMRI study. *Neuroscience Letters*, 445(3), 242–245.
- Rapp, A. M., Mutschler, D. E., Wild, B., Erb, M., Lengsfeld, I., Saur, R., & Grodd, W. (2010). Neural correlates of irony comprehension: the role of schizotypal personality traits. *Brain and Language*, 113(1), 1–12.
- Rapp, A. M., Erb, M., Grodd, W., Bartels, M., & Markert, K. (2011). Neural correlates of metonymy resolution. *Brain and Language*, 119(3), 196–205.
- Rapp, A. M., Mutschler, D. E., & Erb, M. (2012). Where in the brain is nonliteral language? A coordinate-based meta-analysis of functional magnetic resonance imaging studies. *NeuroImage*, 63(1), 600–610.
- Raskin, V. (1985). *Semantic Mechanisms of Humor*. Dordrecht: Reidel.

- Raz, A., & Buhle, J. (2006). Typologies of attentional networks. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(5), 367–79.
- Reisberg D, & Hertel P. (2005). *Memory and emotion*. New York: Oxford University Press.
- Reiss, A. L., Hoefft, F., Tenforde, A. S., Chen, W., Mobbs, D., & Mignot, E. J. (2008). Anomalous hypothalamic responses to humor in cataplexy. *PloS One*, 3(5), e2225, 1–6.
- Rockwell, P., (2007). Vocal features of conversational sarcasm: a comparison of methods. *Journal of psycholinguistic research*, 36(5), 361–369.
- Ross, E. D. (2000). Affective prosody and the aprosodias. In Mesulam, M. M. (Ed.), *Principles of Behavioral and Cognitive Neurology* (pp.316–331). New York: Oxford University Press.
- Rugg, M. D., & Vilberg, K. L. (2013). Brain networks underlying episodic memory retrieval. *Current Opinion in Neurobiology*, 23(2), 255–260.
- Sakai, K. L. (2005). Language acquisition and brain development. *Science*, 310(5749), 815–819.
- Samson, A. C., Zysset, S., & Huber, O. (2008). Cognitive humor processing: Different logical mechanisms in nonverbal cartoons—an fMRI study. *Social Neuroscience*, 3(2), 125–140.
- Samson, A. C., Hempelmann, C. F., Huber, O., & Zysset, S. (2009). Neural substrates of incongruity-resolution and nonsense humor. *Neuropsychologia*, 47(4), 1023–1033.
- Sander, D., Grafman, J., & Zalla, T. (2003). The human amygdala: An evolved system for relevance detection. *Reviews in the Neurosciences*, 14(4), 303–316.
- Sander, D. (2012). The role of the amygdala in the appraising brain. *The Behavioral and Brain Sciences*, 35(3), 161.
- Sawahata, Y., Komine, K., Morita, T., & Hiruma, N. (2013). Decoding humor experiences from brain activity of people viewing comedy movies. *PloS One*, 8(12), e81009, 1–9.
- Schirmer, A., Zysset, S., Kotz, S. A. & Von Cramon, D. Y. (2004). Gender differences in the activation of inferior frontal cortex during emotional speech perception. *NeuroImage*, 21(3), 1114–

- Schirmer, A. & Kotz, S. A. (2006). Beyond the right hemisphere: brain mechanisms mediating vocal emotional processing. *Trends in cognitive sciences*, 10(1), 24–30.
- Schirmer, A., Escoffier, N., Zysset, S., Koester, D., Striano, T., & Friederici, A. D. (2008). When vocal processing gets emotional: On the role of social orientation in relevance detection by the human amygdala. *NeuroImage*, 40(3), 1402–1410.
- Schwartz, S., Ponz, A., Poryazova, R., Werth, E., Boesiger, P., Khatami, R., & Bassetti, C. L. (2008). Abnormal activity in hypothalamus and amygdala during humour processing in human narcolepsy with cataplexy. *Brain*, 131(2), 514–522.
- Sergerie, K., Chochol, C., & Armony, J. L. (2008). The role of the amygdala in emotional processing: A quantitative meta-analysis of functional neuroimaging studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32(4), 811–830.
- 瀬戸賢一. (2007). メタファーと多義語の記述. メタファー研究の最前線 (楠見孝[編], pp. 31–61), ひつじ書房. (Seto, K. (2007). Description of metaphor and polysemous. In Kusumi, T. (Ed), *Forefront of metaphor research* (pp. 31–61), Tokyo: Hitsuji-shobo Publishing.)
- Shamay-Tsoory, S. G., Tomer, R., & Aharon-Peretz, J. (2005). The neuroanatomical basis of understanding sarcasm and its relationship to social cognition. *Neuropsychology*, 19(3), 288–300.
- Shibata, M., Abe, J. I., Terao, A., & Miyamoto, T. (2007). Neural mechanisms involved in the comprehension of metaphoric and literal sentences: an fMRI study. *Brain Research*, 1166, 92–102.
- Shibata, M., Toyomura, A., Motoyama, H., Itoh, H., Kawabata, Y., & Abe, J. I. (2012). Does simile comprehension differ from metaphor comprehension? A functional MRI study. *Brain and Language*, 121(3), 254–260.
- Shibata, M., Terasawa, Y., & Umeda, S. (2014). Integration of cognitive and affective networks in humor comprehension. *Neuropsychologia*, 65, 137–145.
- Shulman, G. L., Corbetta, M., Buckner, R. L., Fiez, J. A., Miezin, F.

- M., Raichle, M. E., & Petersen, S. E. (1997a). Common Blood Flow Changes across Visual Tasks: I. Increases in Subcortical Structures and Cerebellum but Not in Nonvisual Cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *9*(5), 624–647.
- Shulman, G. L., Fiez, J. A., Corbetta, M., Buckner, R. L., Miezin, F. M., Raichle, M. E., & Petersen, S. E. (1997b). Common Blood Flow Changes across Visual Tasks: II. Decreases in Cerebral Cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *9*(5), 648–663.
- Snowden, J. S., Neary, D., Mann, D. M., Goulding, P. J., & Testa, H. J. (1992). Progressive language disorder due to lobar atrophy. *Annals of Neurology*, *31*(2), 174–183.
- Spencer, H. (1859). The physiology of laughter. *Macmillan's Magazine*, *1*, 395–402.
- Sperber, D., & Wilson, D. (1995, 1986). *Relevance: Communication and Cognition (2nd Ed.)*. Oxford: Blackwell. (内田聖二[他訳]. (1999). 関連性理論：伝達と認知(第2版). 研究社出版.)
- Sperling, R. A., Bates, J. F., Cocchiarella, A. J., Schacter, D. L., Rosen, B. R., & Albert, M. S. (2001). Encoding novel face-name associations: a functional MRI study. *Human Brain Mapping*, *14*(3), 129–139.
- Sperling, R., Chua, E., Cocchiarella, A., Rand-Giovannetti, E., Poldrack, R., Schacter, D. L., & Albert, M. (2003). Putting names to faces: successful encoding of associative memories activates the anterior hippocampal formation. *NeuroImage*, *20*(2), 1400–1410.
- Spotorno, N., Koun, E., Prado, J., Van Der Henst, J. B., & Noveck, I. A. (2012). Neural evidence that utterance-processing entails mentalizing: The case of irony. *Neuroimage*, *63*(1), 25–39.
- Sridharan, D., Levitin, D. J., & Menon, V. (2008). A critical role for the right fronto-insular cortex in switching between central-executive and default-mode networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *105*(34), 12569–12574.
- Strathearn, L., & Kim, S. (2013). Mothers' amygdala response to positive or negative infant affect is modulated by personal relevance. *Frontiers in Neuroscience*, *7*(176), 1–10.

- Strayer, J. F. (2007). *The effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system*. Ohio State University.
- Suls, J. M. (1972). A two-stage model for the appreciation of jokes and cartoons: An information-processing analysis. In Goldstein, J. H., & McGhee, P. E. (Eds.), *The psychology of humor: Theoretical perspectives and empirical issues* (pp. 81–100), New York: Academic Press.
- Suzuki, K. & Sakai, K. L. (2003). An Event-related fMRI Study of Explicit Syntactic Processing of Normal/Anomalous Sentences in Contrast to Implicit Syntactic Processing. *Cerebral Cortex*, 13, 517–526.
- 田中茂範, & 深谷昌弘. (1998). *意味づけ論の展開: 情況編成・コトバ・会話*. 紀伊國屋書店.
- (Tanaka, S., & Fukaya, M. (1998). *A continuation of sense-making theory: Sense-making, literal expression, and communication*. Tokyo: Kinokuniya.)
- 戸梶亜紀彦. (2001). “感動” 喚起のメカニズムについて. *認知科学*, 8, 360–368. (Tokaji, A. (2001). Mechanisms for evoking emotional responses of “kando (the state of being emotionally moved)”. *Cognitive Studies*, 8, 360–368.)
- Thompson-Schill, S. L., D’Esposito, M., Aguirre, G. K., & Farah, M. J. (1997). Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: A reevaluation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 94(26), 14792–14797.
- Thompson-Schill, S. L., D’Esposito, M., & Kan, I. P. (1999). Effects of repetition and competition on activity in left prefrontal cortex during word generation. *Neuron*, 23(3), 513–522.
- Thompson-Schill, S. L. (2003). Neuroimaging studies of semantic memory: Inferring “how” from “where”. *Neuropsychologia*, 41(3), 280–292.
- Turken, A. U., & Dronkers, N. F. (2011). The neural architecture of the language comprehension network: Converging evidence from

- lesion and connectivity analyses. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 5(1), 1–20.
- Uchiyama, H., Seki, A., Kageyama, H., Saito, D. N., Koeda, T., Ohno, K., & Sadato, N. (2006). Neural substrates of sarcasm: A functional magnetic-resonance imaging study. *Brain Research*, 1124(1), 100–110.
- Uchiyama, Y., Toyoda, H., Honda, M., Yoshida, H., Kochiyama, T., Ebe, K., & Sadato, N. (2008). Functional segregation of the inferior frontal gyrus for syntactic processes: A functional magnetic-resonance imaging study. *Neuroscience Research*, 61(3), 309–318.
- Uchiyama, H. T., Saito, D. N., Tanabe, H. C., Harada, T., Seki, A., Ohno, K., ... Sadato, N. (2012). Distinction between the literal and intended meanings of sentences: A functional magnetic resonance imaging study of metaphor and sarcasm. *Cortex*, 48(5), 563–583.
- Utsumi, A. (2000). Verbal irony as implicit display of ironic environment: Distinguishing ironic utterances from nonirony. *Journal of Pragmatics*, 32(12), 1777–1806.
- Utsumi, A. (2005). The role of feature emergence in metaphor appreciation. *Metaphor and Symbol*, 20(3), 151–172.
- Van Overwalle, F. (2009). Social cognition and the brain: a meta-analysis. *Human Brain Mapping*, 30(3), 829–58.
- Van Steenbergen, H., Band, G. P. H., Hommel, B., Rombouts, S., & Nieuwenhuis, S. (2015). Hedonic Hotspots Regulate Cingulate-driven Adaptation to Cognitive Demands. *Cerebral Cortex*, 25(7), 1746–1756.
- Vincent, J. L., Snyder, A. Z., Fox, M. D., Shannon, B. J., Andrews, J. R., Raichle, M. E., & Buckner, R. L. (2006). Coherent spontaneous activity identifies a hippocampal-parietal memory network. *Journal of Neurophysiology*, 96(6), 3517–3531.
- Vogt, B. A., Finch, D. M., & Olson, C. R., (1992). Functional heterogeneity in cingulate cortex: The anterior executive and posterior evaluative regions. *Cerebral cortex*, 2(6), 435–443.
- Vrticka, P., Sander, D., & Vuilleumier, P. (2012). Lateralized interactive social content and valence processing within the human amygdala. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(358), 1–12.

- Vrticka, P., Black, J. M., & Reiss, A. L. (2013a). The neural basis of humour processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(12), 860–868.
- Vrticka, P., Neely, M., Walter Shelly, E., Black, J. M., & Reiss, A. L. (2013b). Sex differences during humor appreciation in child-sibling pairs. *Social Neuroscience*, 8(4), 291–304.
- Vrticka, P., Black, J. M., Neely, M., Walter Shelly, E., & Reiss, A. L. (2013c). Humor processing in children: Influence of temperament, age and IQ. *Neuropsychologia*, 51(13), 2799–2811.
- Vuilleumier, P., Henson, R. N., Driver, J., & Dolan, R. J. (2002). Multiple levels of visual object constancy revealed by event-related fMRI of repetition priming. *Nature Neuroscience*, 5(5), 491–499.
- Wagner, A. D., Desmond, J. E., Demb, J. B., Glover, G. H., & Gabrieli, J. D. (1997). Semantic repetition priming for verbal and pictorial knowledge: a functional MRI study of left inferior prefrontal cortex. *Journal of cognitive neuroscience*, 9(6), 714–726.
- Wang, A. T., Lee, S. S., Sigman, M., & Dapretto, M. (2006a). Neural basis of irony comprehension in children with autism: the role of prosody and context. *Brain*, 129(4), 932–943.
- Wang, A. T., Lee, S. S., Sigman, M., & Dapretto, M. (2006b). Developmental changes in the neural basis of interpreting communicative intent. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 1(2), 107–121.
- Watson, K. K., Matthews, B. J., & Allman, J. M. (2007). Brain activation during sight gags and language-dependent humor. *Cerebral Cortex*, 17(2), 314–324.
- Wernicke, C. (1874). *Der aphasische symptomekomplex: Eine psychologische studie auf anatomischer basis*. Breslau: Max Cohn & Weigert.
- Wiggs, C. L., Weisberg, J., & Martin, A. (1999). Neural correlates of semantic and episodic memory retrieval. *Neuropsychologia*, 37(1), 103–118.
- Wild, B., Rodden, F. A., Rapp, A., Erb, M., Grodd, W., & Ruch, W. (2006). Humor and smiling: Cortical regions selective for

- cognitive, affective, and volitional components. *Neurology*, 66(6), 887–893.
- Wildgruber, D., Ackermann, H., Kreifelts, B., & Ethofer, T. (2006). Cerebral processing of linguistic and emotional prosody: fMRI studies. *Progress in brain research*, 156, 249–268.
- Wildgruber, D., Ethofer, T., Grandjean, D., & Kreifelts, B. (2009). A Cerebral Network Model of Speech Prosody Comprehension. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 11(4), 277–281.
- Wilson, D. & Wharton, T. (2009). *Recent advances in pragmatics*. Tokyo: Taishukan Publishing. (今井邦彦[編]. 最新語用論入門 12 章. 大修館書店)
- Wittfoth, M., Schroder, C., Schardt, D. M., Dengler, R., Heinze, H. J. & Kotz, S. A. (2010). On emotional conflict: interference resolution of happy and angry prosody reveals valence-specific effects. *Cerebral cortex*, 20(2), 383–392.
- Woodland, J., & Voyer, D. (2011). Context and intonation in the perception of sarcasm. *Metaphor and Symbol*, 26(3), 227–239.
- Wyer, R. S., & Collins, J. E. (1992). A theory of humor elicitation. *Psychological Review*, 99(4), 663–688.
- 山鳥重. (1996). 言語生成の脳機構. *音声言語医学*, 37(2), 262–266. (Yamadori, A. (1996). Cerebral Structure of Language Formulation. *The Japan Journal of Logopedics and Phoniatrics*, 37(2), 262–266.)
- 矢野宗宏. (2013). ユーモア力. 春陽堂書店. (Yano, M. (2013). *The power of humor*. Tokyo: Shunyodo Publishing.)
- 安井稔. (1978). 言外の意味. 研究社出版. (Yasui, M. (1978). *Subaudition*. Tokyo: Kenkyusha.)
- Zempleni, M. Z., Haverkort, M., Renken, R., & Stowe, L. A. (2007). Evidence for bilateral involvement in idiom comprehension: An fMRI study. *NeuroImage*, 34(3), 1280–1291.
- Zysset, S., Muller, K., Lohmann, G., & Von Cramon, D. Y. (2001). Color-word matching stroop task: Separating interference and response conflict. *Neuroimage*, 13(1), 29–36.

謝辞

本論文の執筆においては、慶應義塾大学の田中茂範先生(主査)、中浜優子先生(副査)、牛山潤一先生(副査)、電気通信大学の内海彰先生(副査)、そして東京学芸大学の松井智子先生に貴重な助言をいただいた。第2章の実験においては、故波多野誼余夫先生に貴重な助言をいただいた。また、未来開拓プロジェクト(日本学術振興会、JSPS-RFTF99P01401 [故波多野誼余夫先生とともに])の支援を受けた。第3章の実験においては、生理学研究所の定藤規弘先生に貴重な助言をいただいた。機能的核磁気共鳴装置の実験に際しては、田邊宏樹先生(名古屋大学)、原田宗子先生(広島大学)、山崎未花先生(元福井大学)、牧田快先生(福井大学)、大野優美子先生(パナソニック株式会社)、佐々木章宏先生(理化学研究所)、そして小池耕彦先生(生理学研究所)にご支援いただいた。また、生理学研究所共同利用研究(研究テーマ:語用論の神経基盤の解明に向けて/語用論的解釈の神経基盤一発話における意図的不調和の処理過程に着目して[松井智子先生、内海彰先生とともに])の支援を受けた。第4章の展望的研究の実験においては、第3章でいただいた支援に加えて、科学研究費補助金(日本学術振興会、基盤研究 B:20330136 [松井智子先生とともに])の支援、大学院高度化推進特別経費(学習院大学大学院人文科学研究科イギリス文学専攻、研究テーマ:認知語用論と脳内活動[元学習院大学の今井邦彦先生、元仁愛大学の田中茂樹先生とともに])の支援、第4章の展望的な教育実践においては、東京工科大学の上林憲行先生、千代倉弘明先生、飯沼瑞穂先生、慶應義塾大学の服部隆志先生、脇田玲先生のご支援をいただいた。ここに深謝の意を表する。